


Федеральное агентство по атомной энергии
Федеральное государственное унитарное предприятие
«Российский государственный концерн по производству электрической
и тепловой энергии на атомных станциях»
(концерн «Росэнергоатом»)
Филиал ФГУП концерн «Росэнергоатом» «Балаковская атомная станция»
(Балаковская АЭС)

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
главного инженера
по эксплуатации

 А.М. Сиротин
23.08.2007 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ


Подогреватели высокого давления
ТО.1,2,3,4.RD.OT/194

СОГЛАСОВАНО


Зам. главного инженера
по эксплуатации блоков № 1, 2

 Ю.М. Марков
15.08.2007 г.

Зам. главного инженера
по эксплуатации блоков № 3, 4

 В.Н. Бессонов
15.08.2007 г.

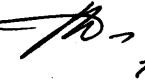
Начальник ТЦ-1

 А.С. Науменко
10.08.2007 г.

Начальник ТЦ-2

 С.А. Елецкий
03.08.2007 г.

110 Начальник ЦТАИ

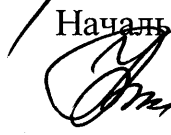
 А.М. Кацман
14.08.2007 г.

Начальник ПТО

 М.В. Швецов
22.08.2007 г.

РАЗРАБОТАНО

Начальник ОТ

 А.В. Атаманов
30.08.2007 г.

Балаково
2007

П Т О	КОНТРОЛЬНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР
	Per. № 1095-04

Содержание

1.	Общие положения.....	4
2.	Назначение системы.....	5
2.1.	Назначение и принцип работы системы.....	5
2.2.	Проектные требования к системе.....	6
2.3.	Принципы построения системы.....	7
3.	Описание системы.....	8
3.1.	Описание технологической схемы.....	8
3.2.	Связь с другими системами.....	12
3.3.	Размещение оборудования системы.....	13
4.	Элементы системы.....	15
4.1.	Подогреватель высокого давления.....	15
4.2.	Впускной автоматический клапан.....	20
4.3.	Обратный клапан.....	24
4.4.	Пружинный предохранительный клапан.....	26
4.5.	Регулирующий клапан.....	29
4.6.	Арматура системы ПВД.....	30
4.7.	Клапаны обратные.....	54
4.8.	Технологические ограничения.....	54
4.9.	Нарушения в работе.....	55
5.	Системы контроля, управления и защиты.....	58
5.1.	Общие представления.....	58
5.2.	Защиты системы регенерации высокого давления.....	60
5.3.	Блокировки системы регенерации высокого давления.....	61
5.4.	Сигнализация.....	64
5.5.	Автоматическое регулирование.....	64
6.	Контрольно-измерительные приборы.....	70
6.1.	Общие представления.....	70
6.2.	Перечень позиций отборов и датчиков.....	70
7.	Режимы эксплуатации системы.....	76
7.1.	Режим готовности к работе системы ПВД.....	76
7.2.	Работа ПВД по прямому назначению.....	77
7.3.	Особенности работы системы регенерации высокого давления.....	78
7.4.	Вывод в ремонт ПВД.....	78
8.	Обслуживание системы.....	79
8.1.	Функциональное опробование системы.....	79
8.2.	Техническое обслуживание системы.....	81
8.3.	Оперативное обслуживание системы.....	85
9.	Технические данные.....	86

Приложения.

1. Характерные инциденты, происходившие при эксплуатации ПВД.....	90
2. Выписки из технических решений Балаковской АЭС.....	92
Перечень принятых сокращений	94

1. Общие положения

1.1. Настоящий документ представляет собой техническое описание (далее – тех. описание) системы регенерации высокого давления турбоустановки К-1000-60/1500-2, проектное обозначение – RD.

1.2. Настоящее тех. описание распространяется на оборудование блоков № 1, 2, 3, 4. Отличия для каждого блока указаны в соответствующих разделах настоящего тех. описания. Состав и границы системы RD определяются проектным назначением системы и технологическими схемами.

1.3. В настоящем тех. описании содержится подробная информация о назначении и принципах работы подогревателей высокого давления RD, конструкции оборудования системы и особенностях ее эксплуатации.

1.4. Система регенерации высокого давления является системой нормальной эксплуатации, важной для безопасности.

1.5. При эксплуатации системы регенерации высокого давления ядерно-опасными работами являются включение ПВД в работу и отключение ПВД.

1.6. Настоящее тех. описание разработано на основании следующих документов:

1) «Основных правил обеспечения эксплуатации атомных станций» (СТО 1.1.1.01.0678-2007);

2) «Правил устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок» (ПН АЭ Г-7 008-89);

3) «Правил охраны труда при эксплуатации тепломеханического оборудования и тепловых сетей атомных станций ОАО «Концерн Энергоатом» (СТО 1.1.1.02.001.0673-2006);

4) инструкции «Теплообменники регенеративной схемы турбин К-1000-60/1500, к энергоблокам с ВВЭР-1000. Инструкция по монтажу и безопасной эксплуатации» (08.0302.134), ПО Харьковский турбинный завод, 1979;

5) «Математической записи алгоритмов технологических защит, блокировок и сигнализации турбинного отделения» (МЗ.1(2,3,4).ТЗБ.ЦТАИ/02);

6) схем альбомов технологических систем ТО. АС.1.ТЦ-1/01, АС.2.ТЦ-1/01, АС.3.ТЦ-2/01, АС.4.ТЦ-2/02:

а) «Система трубопроводов питательной воды» (С.1.ТЦ-1/26, С.2.ТЦ-1/03, С.3.ТЦ-2/26, С.4.ТЦ-2/03);

б) «Система регенерации высокого давления» (С.1.ТЦ-1/05, С.2.ТЦ-1/08, С.3.ТЦ-2/05, С.4.ТЦ-2/08);

7) технического описания «Клапаны регулирующие для АЭС с ВВЭР-1000 и ВВЭР-440. Техническое описание и инструкция по эксплуатации» (08.0302.198ТО), ПО «Красный котельщик»;

8) «Карты уставок. Технологические уставки защит, блокировок и сигнализации турбинного отделения» (КУ.1(2,3,4).ТЗБ.ЦТАИ/02);

9) «Инструкции по эксплуатации. Подогреватели высокого давления» (ИЭ.1.RL,RN.ТЦ-1/17);

10) «Инструкции по эксплуатации. Подогреватели высокого давления» (ИЭ.2.RL,RN.ТЦ-1/12);

11) «Инструкции по эксплуатации. Подогреватели высокого давления» (ИЭ.3,(4).RD.ТЦ-2/09);

12) «Регламента технического обслуживания и ремонта арматуры турбинного отделения» (Р.ОППР-1,2-27/89-02);

13) «Программы технического обслуживания и ремонта теплообменного оборудования, баков и фильтров турбинного отделения энергоблоков Балаковской АЭС» (ОППР-2-09/1);

14) паспорта. «Подогреватель высокого давления ПВД-7А» (ПВ-2500-97-28А, зав. № 5445);

15) паспорта. «Подогреватель высокого давления ПВД-6А» (ПВ-2500-97-18А, зав. № 5444);

16) паспорта. «Клапан впускной» (Т-165 бс);

17) паспорта. «Обратный клапан» (Т-166 бс);

18) технического описания. «Система цифрового автоматического регулирования прогрева ПВД и уровней конденсата греющего пара в ПВД» (ТО.1,2,3,4.АСУТ.ЦТАИ-1,2/04);

19) «Инструкции по построению, оформлению и содержанию технического описания системы (оборудования)» (И.ОТ/08);

20) «Инструкции по оформлению производственно-технических документов Балаковской АЭС» (И.ПТО/01).

2. Назначение системы

2.1. Назначение и принцип работы системы

2.1.1. Система регенерации высокого давления предназначена для подогрева питательной воды парогенераторов до температуры 220 °С (при Nном) паром отборов турбины (соответственно 1-го и 2-го), что обеспечивает повышение экономичности энергоблока.

2.1.2. Смысл регенеративного подогрева питательной воды заключается в том, что пар регенеративных отборов производит работу без потерь тепла в конденсаторе и обеспечивает возврат тепла отработанного пара в цикл энергоблока.

2.1.3. Работа регенеративной системы обеспечивает проектные характеристики турбоустановки К-1000-60/1500-2.

2.1.4. Чем больше число регенеративных подогревателей, тем выше тепловая экономичность цикла.

2.1.5. Система регенерации высокого давления выполнена 2-х поточной, с нагревом воды в двух параллельных группах ПВД последовательно расположенных подогревателей в каждой из групп. Рабочее давление

питательной воды в трубных системах определяется полным напором питательных насосов и величиной гидравлического сопротивления тракта.

2.2. Проектные требования к системе

2.2.1. При проектировании системы регенерации высокого давления проектные организации руководствуются следующими положениями:

- 1) ПВД оборудуются средствами защиты:
 - а) от повышения уровня воды в корпусе;
 - б) от повышения давления воды в трубной системе;
 - в) от повышения давления в корпусах ПВД;
 - г) средствами регулирования уровня конденсата греющего пара;
 - д) сигнализацией по повышению уровня в корпусах ПВД;
- 2) ПВД энергоблоков выполнены с двумя ступенями защиты от переполнения их корпусов.

2.2.2. Защита от повышения уровня воды в корпусах ПВД до 1-го предела защищает корпуса ПВД от переполнения, при неплотностях трубной системы или отказе регулятора уровня, путем их отключения по питательной воде.

2.2.3. В целях предотвращения разрушения корпусов ПВД или попадания воды в турбину и исключения возможности разрушения ее проточной части при разрыве трубной системы ПВД, защита от повышения уровня воды в корпусах ПВД имеет 2-ой предел, которая действует на останов турбогенератора.

2.2.4. Защита от повышения уровня воды в корпусе ПВД имеет в качестве исполнительного органа:

- 1) автоматическое устройство с быстродействующим впускным клапаном, отсекающим подачу питательной воды в ПВД и открывающим байпасную линию, отключенной группы ПВД;
- 2) на трубопроводах подвода пара от отборов турбины к ПВД установлены КОС, исключаяющие возможность попадания воды в турбину при резком повышении уровня до 2-го предела и выше в корпусах ПВД;
- 3) отключающие задвижки с электроприводами на входе, выходе и обводе питательной воды группы ПВД, на подводе греющего пара к ПВД;
- 4) на линии отвода КГП из ПВД-6 в деаэратор установлен обратный клапан.

2.2.5. Время срабатывания защиты с быстродействующими впускными клапанами не должно превышать 5 с (от момента замыкания контактов выходного реле вторичного прибора защиты до полной посадки впускного клапана), быстродействие ВАК определяется тем, что при разрыве коллектора питательной воды трубной системы корпуса ПВД заполняются за 8-10 с.

2.2.6. Команда от устройств контроля уровня любого ПВД подается одновременно на перемещение электрифицированных задвижек, включенных в контур защиты.

2.2.7. Для обеспечения нормального функционирования защит при повышении уровня необходимо в системах защиты всех ПВД применять

самостоятельные (отдельно от регуляторов) устройства контроля уровня.

2.2.8. Защитой от повышения давления в корпусах ПВД являются предохранительные клапаны, устанавливаемые на корпусах ПВД.

2.2.9. Предохранительные клапаны необходимо настраивать на давление срабатывания, превышающее рабочее на 15 %. Пропускная способность предохранительных клапанов при давлении срабатывания 20,1 кгс/см² - 22 т/ч (ПВД-6) и при давлении 32,2 кгс/см² - 35 т/ч (ПВД-7).

2.2.10. Отвод пара после предохранительных клапанов осуществляется в трубопроводы соединенные с атмосферой.

2.2.11. Защита от повышения давления в трубной системе ПВД выполнена в виде устройства байпасной линии диаметром 20 мм для сброса части воды из трубной системы ПВД в питательный трубопровод помимо запорной задвижки на выходе.

2.2.12. На байпасной линии последовательно по ходу питательной воды установлен вентиль с ручным приводом и два обратных клапана. Запорный вентиль при работающей группе ПВД должен быть постоянно открыт и опломбирован в этом положении для защиты от термоопрессовки.

2.2.13. К конструкциям поверхностных подогревателей предъявляются следующие требования:

1) обеспечение доступа к поверхности теплообмена для ремонта и осмотра, для чего предусматривается снятие верхней части корпуса, при этом компоновка подогревателей в машзале должна предусматривать такую возможность;

2) для уменьшения металлоемкости, а следовательно, и стоимости корпуса регенеративных подогревателей среда с меньшим давлением (греющий пар) направляется в межтрубное пространство, а подогреваемая среда (питательная вода) направляется внутрь труб;

3) греющий пар направляется сверху вниз для улучшения отвода конденсата и отсоса воздуха, движение пара организуется без застойных зон, в противном случае будет скопление газов и снижение коэффициента теплопередачи;

4) змеевиковая поверхность выполнена наиболее компактно.

2.3. Принципы построения системы

2.3.1. Принцип построения системы регенерации высокого давления заключается в том, что регенеративный подогрев питательной воды парогенераторов осуществляется паром, частично отработавшим в турбине. Регенеративный подогрев питательной воды осуществляется теплом, выделившимся при конденсации пара в подогревателях. Выделенная этим паром теплота обеспечивает подогрев питательной воды и необходимую паропроизводительность парогенератора.

2.3.2. При регенеративном подогреве питательной воды уменьшаются потери тепла в окружающую среду – сброс его в пруд охладитель.

2.3.3. Регенеративный подогрев воды повышает КПД турбоустановки на 10 – 12 % и применяется на всех современных паротурбинных установках.

2.3.4. Турбина выполнена с 7-ю регенеративными отборами пара и 6-ю последовательно включенными подогревателями (ступеней подогрева (ПНД, ПВД)). Повышение КПД турбоустановки энергоблока обуславливается выработкой электроэнергии без потерь теплоты в конденсаторе турбины.

3. Описание системы

3.1. Описание технологической схемы

3.1.1. Полные технологические схемы системы регенерации высокого давления представлены в альбомах технологических схем турбинных цехов № 1, 2:

- 1) в альбоме АС.1.ТЦ-1/01 - схемы «Система трубопроводов питательной воды» (С.1.ТЦ-1/26), «Система регенерации высокого давления» (С.1.ТЦ-1/05);
- 2) в альбоме АС.2.ТЦ-1/01 - схемы «Система трубопроводов питательной воды» (С.2.ТЦ-1/03), «Система регенерации высокого давления» (С.2.ТЦ-1/08);
- 3) в альбоме АС.3.ТЦ-2/01 - схемы «Система трубопроводов питательной воды» (С.3.ТЦ-2/26), «Система регенерации высокого давления» (С.3.ТЦ-2/05);
- 4) в альбоме АС.4.ТЦ-2/02 - схемы «Система трубопроводов питательной воды» (С.4.ТЦ-2/03), «Система регенерации высокого давления» (С.4.ТЦ-2/08).

3.1.2. Упрощенная технологическая схема подогревателей высокого давления по питательной воде представлена на рис. 3.1.1, схема регенерации высокого давления по пару и конденсату греющего пара представлена на рис. 3.1.2.

3.1.3. Подогреватели высокого давления в тепловой схеме турбоустановки имеют двухниточное расположение по питательной воде (нитка А, нитка Б).

3.1.4. Система регенерации высокого давления включает в себя следующие элементы:

- 1) подогреватели ПВД-6,7, каждая группа ПВД имеет:
 - а) впускной автоматический клапан;
 - б) обратный клапан;
 - в) предохранительный клапан;
 - г) регулирующий клапан.
- 2) трубопроводы;
- 3) арматура;
- 4) средства измерения.

3.1.5. Питательная вода от турбопитательных насосов по двум трубопроводам Ду 500 подается на вход группы ПВД ниток А и Б. Для защиты от повышения уровня в любом из корпусов ПВД на каждой из ниток установлены впускные автоматические клапаны RL61(62)S02, а на выходе обратные клапаны

RL61(62)S03, которые связаны между собой обводной линией.

3.1.6. Для заполнения трубной системы каждой из групп ПВД впускной автоматический клапан (ВАК) имеет байпас RL61(62)S11.

3.1.7. При необходимости планового или аварийного отключения каждой из групп ПВД по питательной воде схемой предусмотрена установка электрифицированной арматуры на входе в ПВД и выходе из RL61(62)S01 и RL61(62)S04 соответственно.

3.1.8. Входные электрифицированные задвижки RL61(62)S01 имеют байпас, снабженный двумя вентилями, один из которых с электроприводом RL61(62)S06, второй с ручным приводом RL61(62)S07, предназначенные для плавного заполнения и поднятия давления, исключающего гидроудары в трубопроводах питательной воды групп ПВД.

3.1.9. Для защиты от повышения давления в трубной системе при отключении группы ПВД из-за разогрева этой воды паром отборов турбины, поступающим через неплотную запорную арматуру, на выходной задвижке RL61(62)S04 выполнена байпасная линия, на которой последовательно по ходу питательной воды устанавливается вентиль с ручным приводом RL61(62)S10 и два обратных клапана RL61(62)S08,09.

3.1.10. Каждая нитка группы ПВД имеет байпасную линию, снабженную электрифицированной задвижкой RL61(62)S05, и дроссельную шайбу RD61(62)E01 с диаметром отверстия 202 мм перед задвижкой, где дроссельная шайба выполняет роль равномерного распределения потока питательной воды между работающей группой ПВД и байпасной линией отключенной группы ПВД.

3.1.11. Для опорожнения трубопроводов питательной воды, трубной системы групп ПВД, парового пространства корпусов подогревателей и трубопроводов обвязки подогревателей (греющий пар, отсос неконденсирующихся газов, конденсата греющего пара) предусмотрена система дренажей.

3.1.12. Для обеспечения работы гидропривода впускного клапана его надпоршневое пространство соединяется с трубопроводом Ду 50 от конденсатных насосов 2-ой ступени защиты ПВД, с двумя электрифицированными задвижками RL61(62)S12,13 и задвижкой с ручным приводом RL61(62)S14.

3.1.13. Паропровод Ду 400 от 1-го отбора турбины транспортирует пар на ПВД-7А(Б), где перед каждым ПВД-7А(Б) на паропроводе установлена электрифицированная задвижка Ду 400 RD11(12)S01.

3.1.14. Паропровод Ду 500 от 2-го отбора турбины транспортирует пар в ПВД-6А(Б), где перед ПВД-6А(Б) установлена электрифицированная задвижка Ду 500 RD21(22)S01.

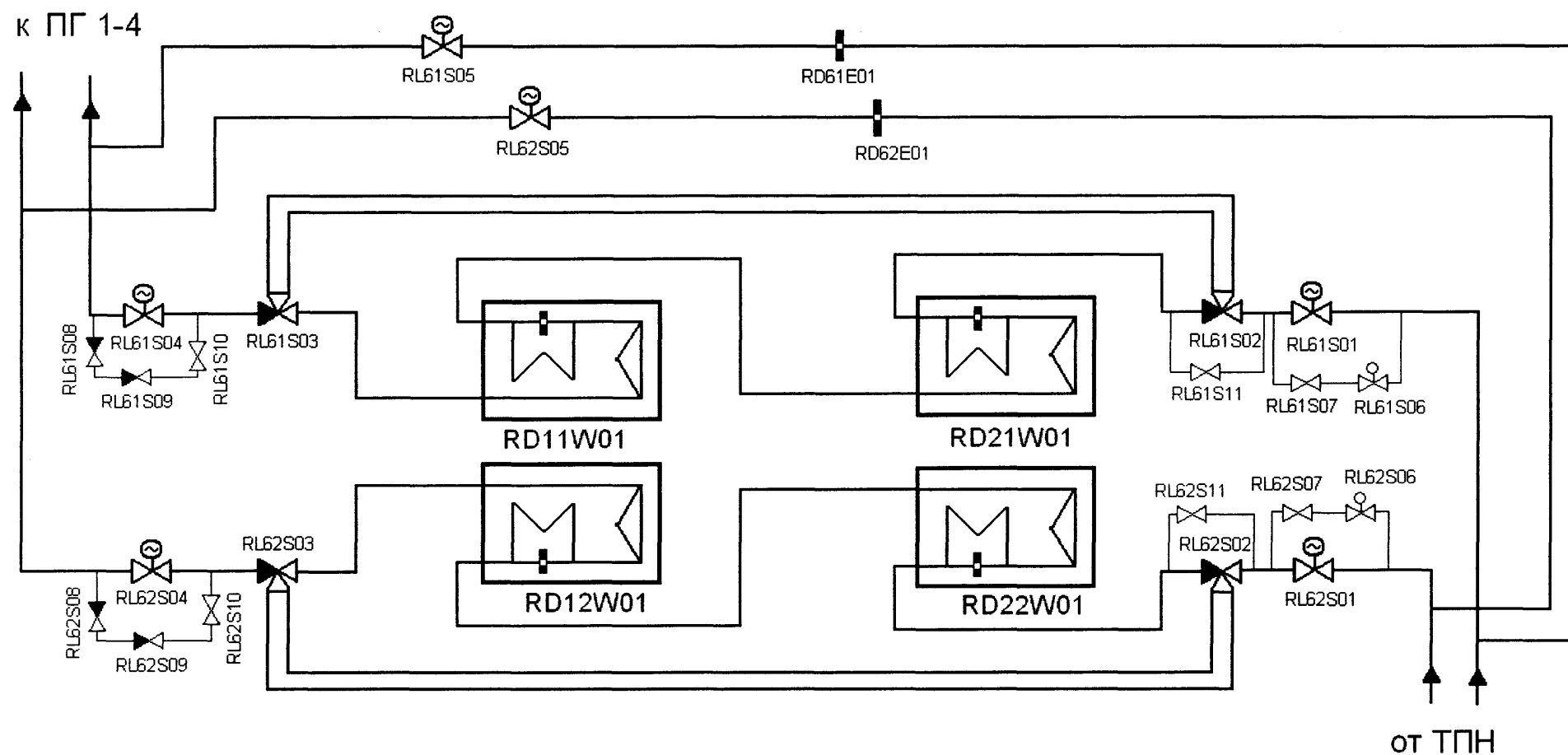
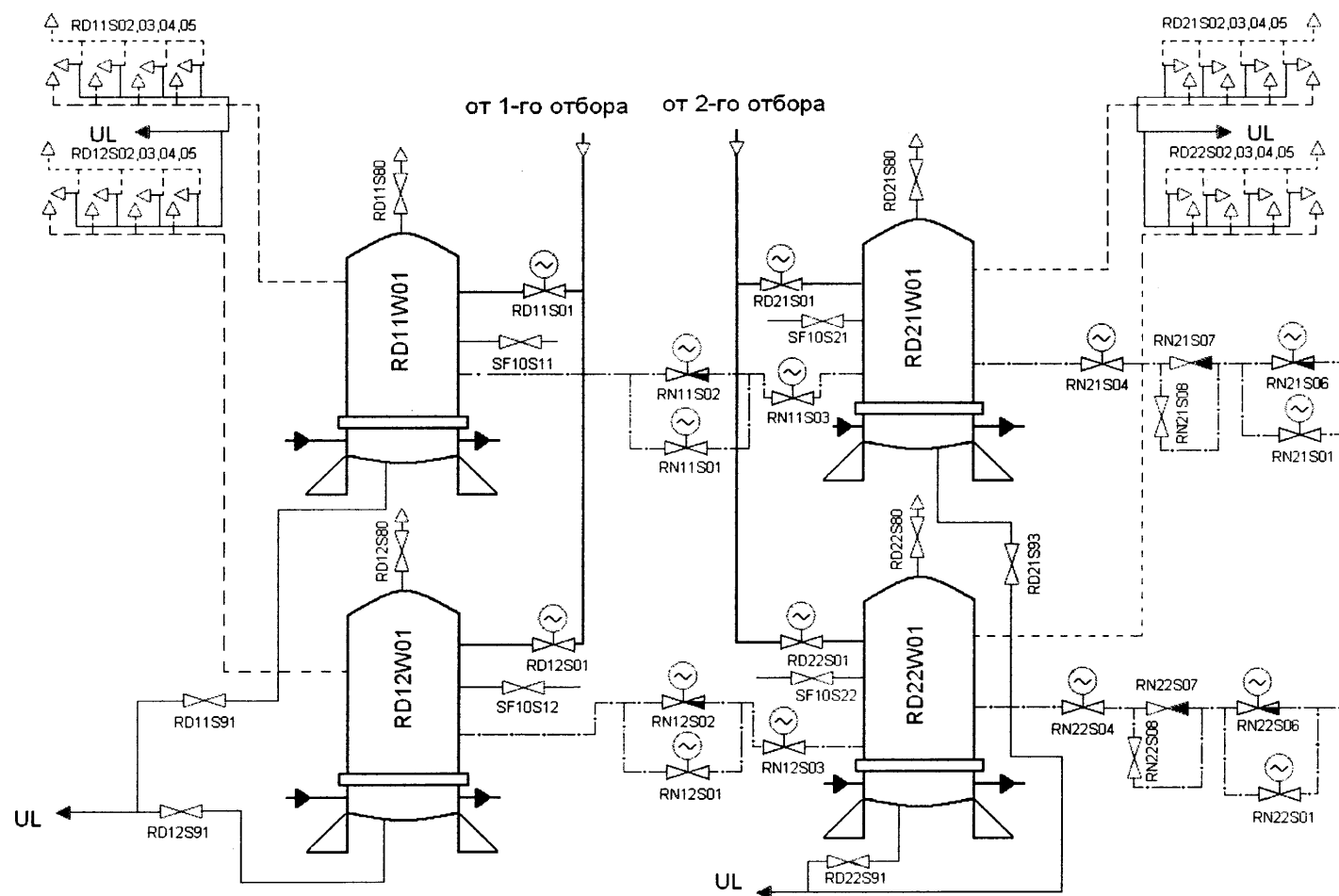


Рисунок 3.1.1 – Технологическая схема системы регенерации высокого давления (ПВД) по питательной воде



- - пар к предохранительным клапанам
- - греющий пар
- ===== - дренаж
- · - · - · - конденсат греющего пара

Рисунок 3.1.2 – Технологическая схема системы регенерации высокого давления (ПВД) по греющему пару и дренажу

3.1.15. На паропроводах отборов турбин установлены КОС с гидроприводами, дренаж КОС с 1-го отбора заведен в корпуса ПВД-7А(Б) с арматурой SH11S11,12, дренаж КОС с 2-го отбора заведен в корпуса ПВД-6А(Б) с арматурой SH12S11,12, кроме того на трубопроводе дренажа с КОС первого отбора в ПВД-7А(Б) врезана линия дренажа ЦС с арматурой SH11S21,22.

3.1.16. КГП из ПВД-7А(Б) трубопроводом Ду 300 транспортируется в корпус ПВД-6А(Б), где на трубопроводе установлен РК RN11(12)S02 в ПВД-7А(Б), который в свою очередь снабжен электрифицированным байпасом RN11(12)S01. Далее по ходу среды установлена электрифицированная задвижка RN11(12)S03. КГП с ПВД-6А(Б) трубопроводом Ду 400 транспортируется в двух направлениях в зависимости от режима работы ПВД либо в Д-7, либо в РДТ, где на трубопроводе установлен обратный клапан RN21(22)S07, а далее при разделении трубопровода по потокам транспортировки КГП установлены электрифицированные задвижки RN21(22)S04 (в Д-7) и RN21(22)S05 (в РДТ), также далее по ходу среды установлены РК в ПВД-6А(Б) RN21(22)S02 для блоков № 3,4 и RN21(22)S06 для блоков № 1,2 (в Д-7), RN21(22)S09 (в РДТ) для блоков № 4. Для вывода в ремонт РК 3(4)RN21,22S02 при работе блоков 3,4 на мощности после РК установлена ручная арматура 3(4)RN21,22S10.

3.1.17. Каждый подогреватель высокого давления имеет предохранительные клапаны RD11(12,21,22)S02,03,04,05, которые соединены с корпусами ПВД паропроводами Ду 300.

3.1.18. Слив КГП с КС 2-ой ступени осуществляется в ПВД-7А(Б) по трубопроводам Ду 300, где установлены электрифицированные задвижки RN80S03,04.

3.1.19. Слив КГП с КС 1-ой ступени осуществляется в ПВД-6А(Б) по трубопроводам Ду 300, где установлены электрифицированные задвижки RN90S01,02.

3.1.20. Трубопроводы отсоса неконденсирующихся газов ПВД Ду 50 каждой из групп А и Б соединены с корпусами – ПВД-7А с ПВД-6А, ПВД-7Б с ПВД-6Б. На выходе трубопровода с корпусов ПВД имеются задвижки с ручным приводом: ПВД-7А SF10S11, ПВД-7Б SF10S12, ПВД-6А SF10S21, ПВД-6Б SF10S22. Далее по ходу среды отсос газов направляется, в зависимости от режима работы ПВД, либо в Д-7, либо в РДТ, где каждая из групп имеет общую электрифицированную задвижку: SF10S04 группы А в Д-7 и SF10S03 в РДТ, SF10S05 группы Б в Д-7 и SF10S01 в РДТ.

3.2. Связь с другими системами

3.2.1. Система измерения и контроля параметров системы RD.

Граничная арматура: коренные вентили на импульсных линиях датчиков КИП.

3.2.2. Система сепарации и промежуточного перегрева пара RB.

Граничная арматура: RN80S03(04), RN90S01(02).

3.2.3. Система основного конденсата RM предназначена для подачи основного конденсата от КЭН 2-ой ступени на ВАК ПВД.

Граничная арматура: RL61(62)S21.

3.2.4. Система дренажей машзала RT обеспечивает отвод дренажа из трубопроводов питательной воды и паровых пространств корпусов ПВД.

Граничная арматура: коренные вентили системы RT обвязки трубопроводов питательной воды и парового пространства корпусов ПВД.

3.2.5. Система откачки дренажных вод машзала UL.

Граничная арматура: коренные вентили ревизий трубопроводов питательной воды и опорожнения трубной системы ПВД, парового пространства корпусов ПВД, свободный слив конденсата с предохранительных клапанов ПВД.

3.2.6. Деаэрационная установка RL21,22B01 обеспечивает прием конденсата греющего пара из ПВД-6А(Б) и отсос неконденсирующихся газов ПВД-6А(Б) и ПВД-7А(Б).

Граничная арматура: SF10S02,04, RN21(22)S04,05 (на блоках 3,4 RN21(22)S05,10).

3.2.7. Система гидроиспытаний UR предназначена для проведения опрессовки парового пространства корпусов ПВД и трубной системы ПВД.

Граничная арматура: UR54S11(12).

3.3. Размещение оборудования системы

3.3.1. Оборудование системы регенерации высокого давления блоков № 1, 2, 3, 4 находится в машзале и его расположение по отметкам представлено в табл. 3.3.1.

Таблица 3.3.1

Наименование	Оперативное название	Отметка, м
Подогреватель высокого давления типа ПВ 2500-97-18А (ПВД-6), нитка А	RD21W01	-3,6 - 11,0
Подогреватель высокого давления типа ПВ 2500-97-28А (ПВД-7), нитка А	RD11W01	-3,6 - 11,0
Подогреватель высокого давления типа ПВ 2500-97-18А (ПВД-6), нитка Б	RD22W01	-3,6 - 11,0
Подогреватель высокого давления типа ПВ 2500-97-28А (ПВД-7), нитка Б	RD12W01	-3,6 - 11,0
Впускной автоматический клапан, нитка А	RL61S02	11,0
Впускной автоматический клапан, нитка Б	RL62S02	11,0
Обратный клапан, нитка А	RL61S03	11,0
Обратный клапан, нитка Б	RL62S03	11,0
Пружинный предохранительный клапан типа Т-32А ПВД 6, нитка А	RD21S02	11,0

Наименование	Оперативное название	Отметка, м
Пружинный предохранительный клапан типа Т-32А ПВД 6, нитка А	RD21S03	11,0
Пружинный предохранительный клапан типа Т-32А ПВД 6, нитка А	RD21S04	11,0
Пружинный предохранительный клапан типа Т-32А ПВД 6, нитка А	RD21S05	11,0
Пружинный предохранительный клапан типа Т-32А ПВД 7, нитка А	RD11S02	11,0
Пружинный предохранительный клапан типа Т-32А ПВД 7, нитка А	RD11S03	11,0
Пружинный предохранительный клапан типа Т-32А ПВД 7, нитка А	RD11S04	11,0
Пружинный предохранительный клапан типа Т-32А ПВД 7, нитка А	RD11S05	11,0
Пружинный предохранительный клапан типа Т-32А ПВД 6, нитка Б	RD22S02	11,0
Пружинный предохранительный клапан типа Т-32А ПВД 6, нитка Б	RD22S03	11,0
Пружинный предохранительный клапан типа Т-32А ПВД 6, нитка Б	RD22S04	11,0
Пружинный предохранительный клапан типа Т-32А ПВД 6, нитка Б	RD22S05	11,0
Пружинный предохранительный клапан типа Т-32А ПВД 7, нитка Б	RD12S02	11,0
Пружинный предохранительный клапан типа Т-32А ПВД 7, нитка Б	RD12S03	11,0
Пружинный предохранительный клапан типа Т-32А ПВД 7, нитка Б	RD12S04	11,0
Пружинный предохранительный клапан типа Т-32А ПВД 7, нитка Б	RD12S05	11,0
Нитка А, регулирующий клапан ПВД 6 типа Т-1536с, типа СКА-034.400.02.000-11.02	RN21S06 блок 1,2 RN21S02 блок 3,4	40,0
Регулирующий клапан ПВД 7 типа Т-1496с, нитка А	RN11S02	3,2
Нитка Б, регулирующий клапан ПВД 6 типа Т-1536с, типа СКА-034.400.02.000-11.02	RN22S06 блок № 1,2 RN22S02 блок 3,4	40,0
Регулирующий клапан ПВД 7 типа Т-1496с, нитка Б	RN12S02	3,2

Наименование	Оперативное название	Отметка, м
Регулирующий клапан ПВД-6(А,Б) в РДТ типа Т-1496с	RN21,22S09 блок № 4	0,0

3.3.2. Расположение арматуры, обратных клапанов системы регенерации высокого давления указано в разделе 4 тех. описания.

4. Элементы системы

4.1. Подогреватель высокого давления

4.1.1. Подогреватель высокого давления типа ПВ 2500-97-18А и ПВ 2500-97-28А представляет собой аппарат сварной конструкции вертикального типа (рис. 4.1.1).

4.1.2. Основными узлами подогревателя являются корпус и трубная система. Подогреватель имеет две зоны поверхностей нагрева питательной воды: зону конденсации пара (КП) и охладитель конденсата (ОК).

4.1.3. Корпус подогревателя состоит из верхней съемной части (цилиндрическая обечайка, штампованное днище и фланец) и нижней неподвижной части (днище, фланец и опора).

4.1.4. На съемной части корпуса расположены штуцеры различного назначения:

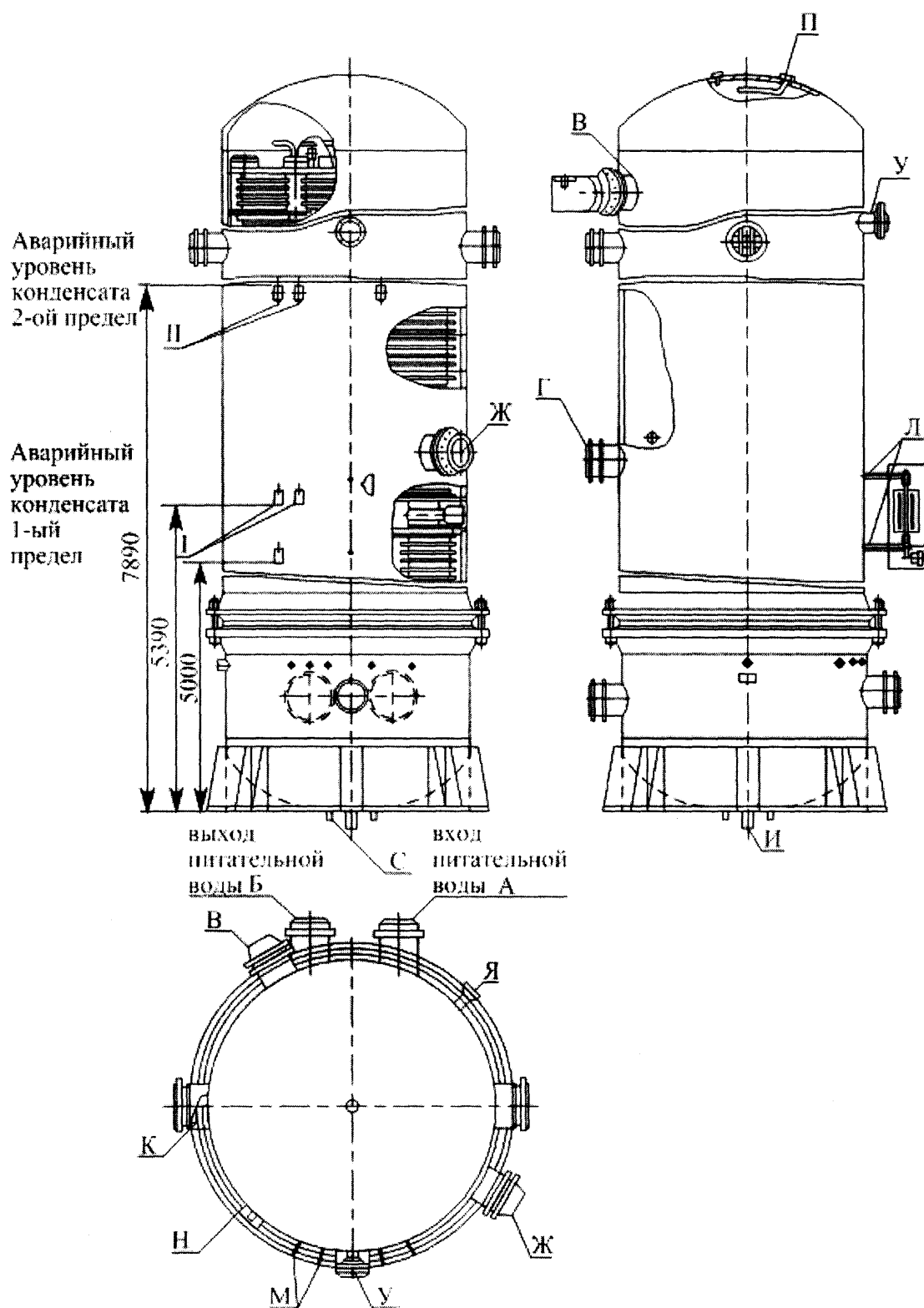
1) на верхней части – штуцеры предохранительных клапанов Ду 150 (У), гильзы для термометров, штуцер присоединения воздушного вентиля Ду 20 (П) и штуцер для подвода пара Ду 300 (В);

2) на цилиндрической части корпуса – штуцер подвода конденсата Ду 250 (Ж) из последующего по ходу питательной воды подогревателя (только для ПВД-6), штуцеры присоединения водоуказательного прибора Ду 20 (Л), присоединения конденсатных бачков и отбора импульсов для защиты от повышения уровня, расположенных на высоте 5000, 5390 и 7890 мм от днища корпусов ПВД;

3) в нижней части корпуса расположены патрубки подводящего и отводящего трубопровода питательной воды Ду 500 (А, Б), патрубков отвода конденсата Ду 300 (Г).

4.1.5. Фланцевое соединение корпуса крепится шпильками и полнопроходными гайками. Плотность фланцевого соединения обеспечивается сваркой металлических мембран, выполненных заодно с фланцами.

4.1.6. Вся змеевиково-коллекторная система закреплена внизу корпуса. Змеевики разделяются на правые и левые по расположению их относительно раздающих коллекторных труб и установлены в трубной системе так, что создают непрерывный поток питательной воды.



А – вход питательной воды; Б – выход питательной воды; В – вход греющего пара; Г – выход конденсата греющего пара; Ж – вход конденсата с пром. перегрева; И – опорожнение корпуса ПВД; К – отсос воздуха из корпуса ПВД; Л – водоуказательное стекло; М – дифманометры; Н – спуск воздуха из трубной системы; П – спуск воздуха из корпуса ПВД; С – дренаж трубной системы; У – выход к предохранительным клапанам; Я – подвод дренажа отборов.

Рисунок 4.1.1 – Общий вид ПВ 2500-97-18А. Присоединения

4.1.7. Спиральные змеевики выполнены из углеродистой стали – Ст 20 диаметром 32 мм.

4.1.8. Толщина стенки трубы змеевика для подогревателя с давлением до 230 ата принята равной 4 мм. Змеевиковая система имеет хорошую температурную компенсацию, что важно, так как ПВД работает в большем интервале температур, чем ПНД.

4.1.9. Конструкция трубной системы позволяет производить замену отдельных поврежденных змеевиков. Спиральные змеевики, имеющие толщину стенки менее 2,0 мм, должны быть вырезаны и вместо них приварены новые.

4.1.10. При отсутствии пригодного к эксплуатации змеевика допускается установка в отверстиях коллекторных и распределительных труб заглушек (не более 5 % от общего количества змеевиков в каждой зоне нагрева).

4.1.11. Перегородки (секционирование) в вертикальных коллекторах позволяют получить в змеевиках достаточно большие скорости воды (4-5 м/с) для обеспечения высокого коэффициента теплопередачи и уменьшения необходимой поверхности нагрева.

4.1.12. Греющий пар опускается вниз, причем направляющие перегородки обеспечивают хорошее омывание змеевиков.

4.1.13. Преимущества конструкции такого регенеративного подогревателя – возможность замены любой из спиралей и четко организованное противоточное движение греющей и обогреваемой сред.

4.1.14. Питательная вода поступает в подогреватель через входной коллектор и по распределительным трубам разделяется на три потока (рис. 4.1.2).

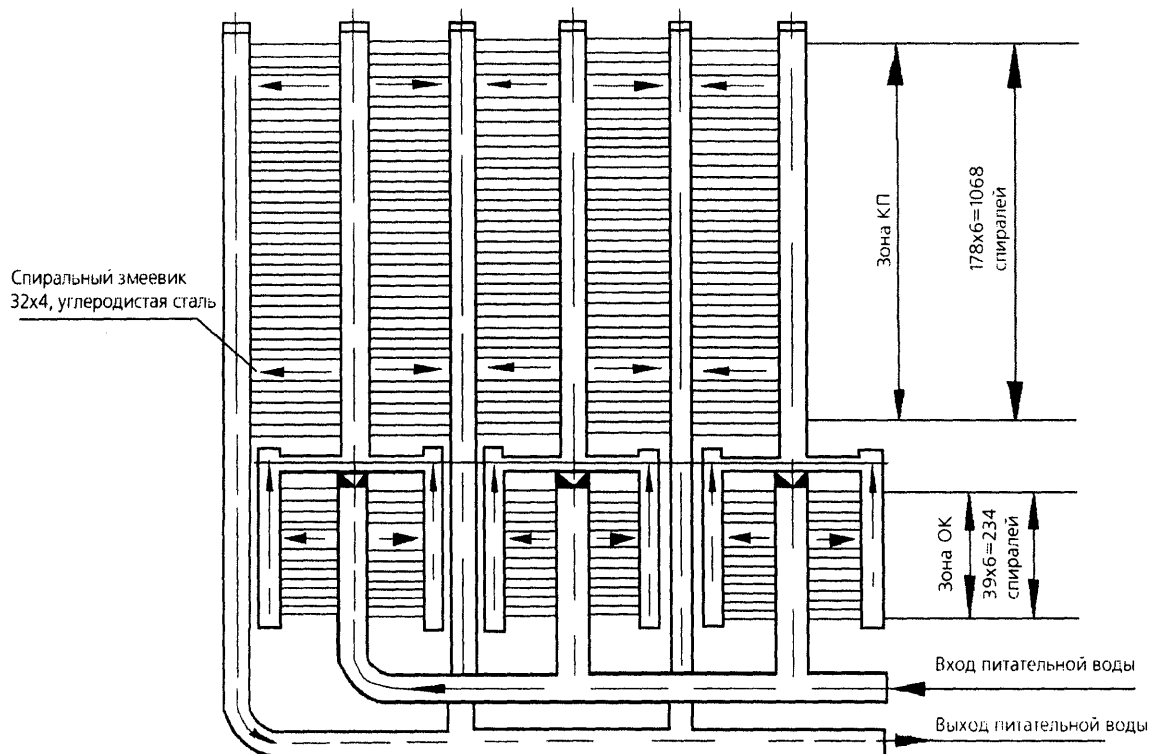


Рисунок 4.1.2 – Схема движения питательной воды в подогревателе

4.1.15. Расход питательной воды по зонам подогревателя регулируется дроссельными шайбами, вваренными в коллекторные трубы, что позволяет равномерно распределить поток питательной воды по змеевикам поверхности нагрева и снижает скорость движения питательной воды по змеевикам до 1,8-2 м/с, в результате чего повышается надежность работы трубной системы так как уменьшается износ трубок змеевиков.

4.1.16. Дроссельная шайба разделяет питательную воду на два потока. Один – основной – направляется в спирали зоны конденсации пара «КП», другой – в спирали охладителя конденсата «ОК», после чего перебрасывается по перепускным трубам, смешивается с основным потоком в раздающем коллекторе.

4.1.17. За счет тепла конденсирующегося пара питательная вода в зоне конденсации нагревается до температуры, близкой к температуре насыщения пара, и по выходным коллекторным трубам отводится в подогреватель последующей ступени подогрева или в питательную линию парогенератора.

4.1.18. Все подогреватели имеют одноходовое движение питательной воды в зоне конденсации пара.

4.1.19. Греющий пар поступает в верхнюю часть ПВД и по паропроводящей трубе подводится в зону конденсации пара (рис. 4.1.3).

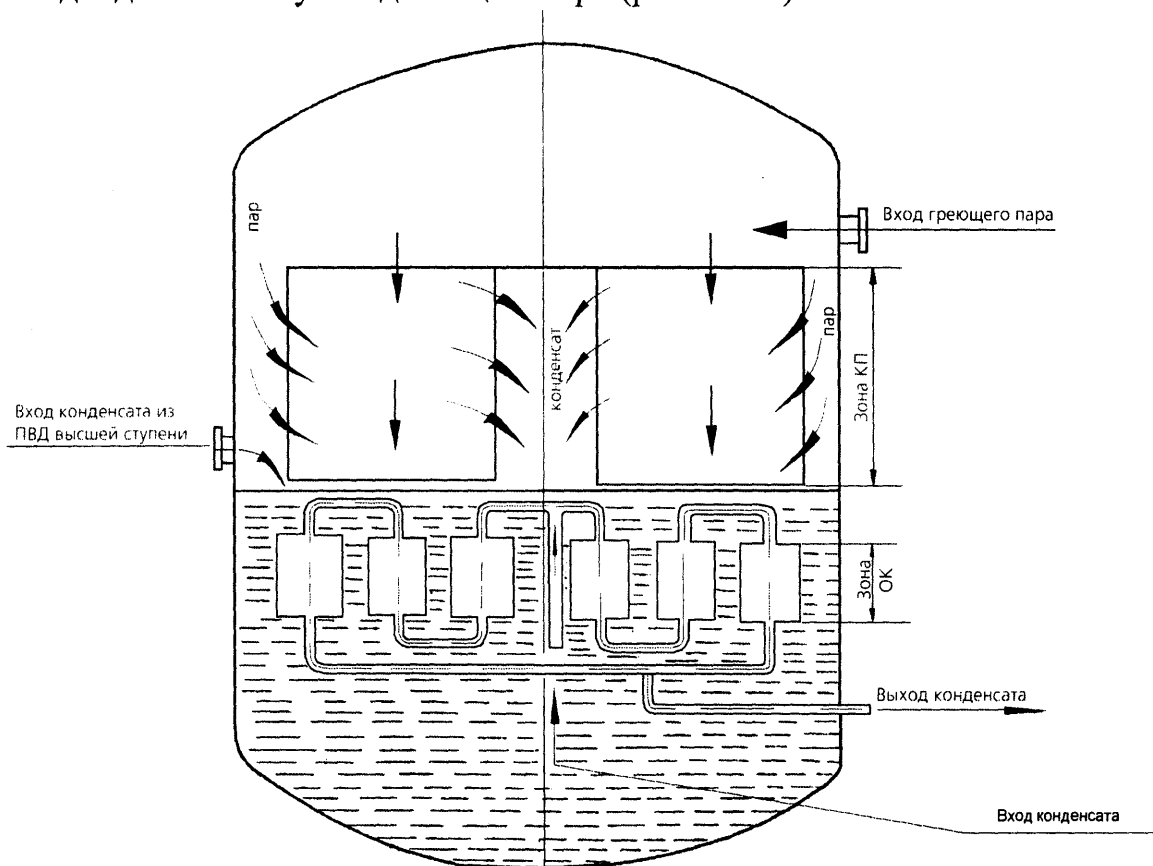


Рисунок 4.1.3 – Схема движения пара и конденсата в подогревателе

4.1.20. Как уже отмечалось, греющий пар движется навстречу нагреваемой питательной воде. В зоне конденсации между змеевиками расположены горизонтальные перегородки, отводящие конденсат к периферии трубной системы и направляющие конденсирующийся пар на спиральные змеевики.

4.1.21. Пар движется сверху вниз, проходя через отверстия в горизонтальных перегородках, конденсируется на поверхности змеевиков, конденсат отводится от центра к стенке корпуса и стекает в нижнюю часть подогревателя.

4.1.22. В нижней части трубной системы расположен охладитель конденсата, который образует часть 1-го хода воды. Его поверхность нагрева составляет 364 м^2 .

4.1.23. В охладителе конденсата организовано доохлаждение конденсата ниже температуры конденсации (кипения), соответствующей давлению греющего пара при его сливе в предыдущий ПВД. При этом исключается снижение тепловой экономичности за счет уменьшения расхода греющего пара в этот ПВД.

4.1.24. При движении вдоль плоскости спиралей конденсат входит в отверстие в верхней перегородке, делает кольцевые ходы по ярусам и выходит через отверстие в нижней перегородке в дренажный трубопровод, по которому выводится из ПВД.

4.1.25. Отвод неконденсирующихся газов производится через трубопровод с отверстиями, установленный над охладителем конденсата (рис. 4.1.4). Отсос неконденсирующихся газов выполнен отдельными трубопроводами диаметром 80 мм из ПВД в деаэратор или РДТ.

4.1.26. Для выхода воздуха из корпуса при заполнении его водой и для входа воздуха при опорожнении на верхней части корпуса предусмотрен штуцер Ду 20 с воздушным вентилем. Вытеснение воздуха при заполнении и вход воздуха при опорожнении трубной системы осуществляется по трубопроводу дренажа, выведенному через днище подогревателя.

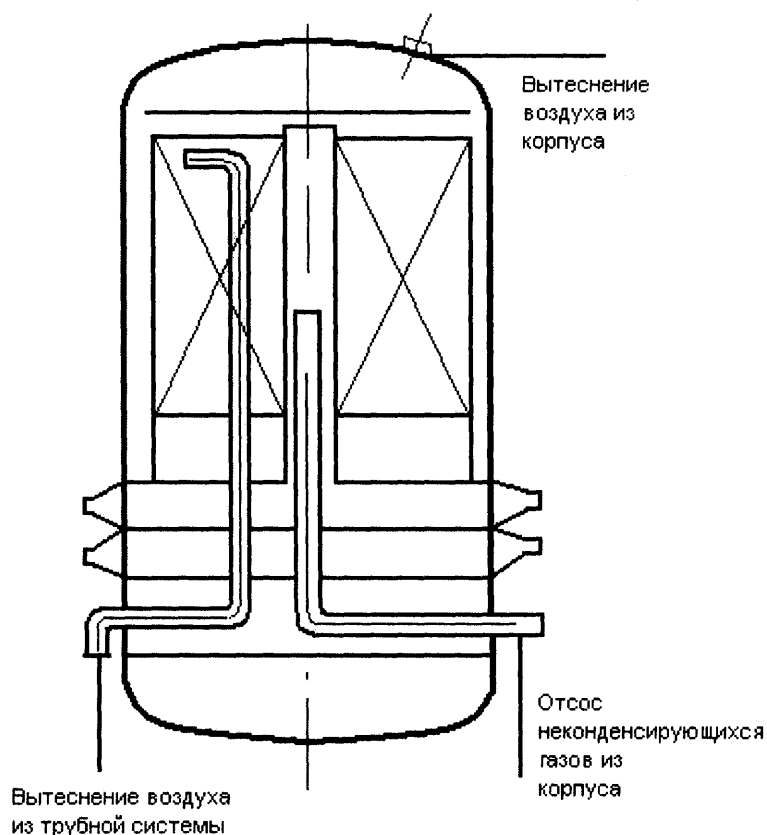


Рисунок 4.1.4 – Схема вытеснения воздуха из корпуса и трубной системы и отсоса неконденсирующихся газов из корпуса

4.2. Впускной автоматический клапан

4.2.1. Впускной автоматический клапан представляет собой штампосварную конструкцию (рис. 4.2.1), состоящую из корпуса 1 с приварными патрубками, тарелки 2, крышки 3, штока клапана 4, штока гидропривода 5, гидропривода 6.

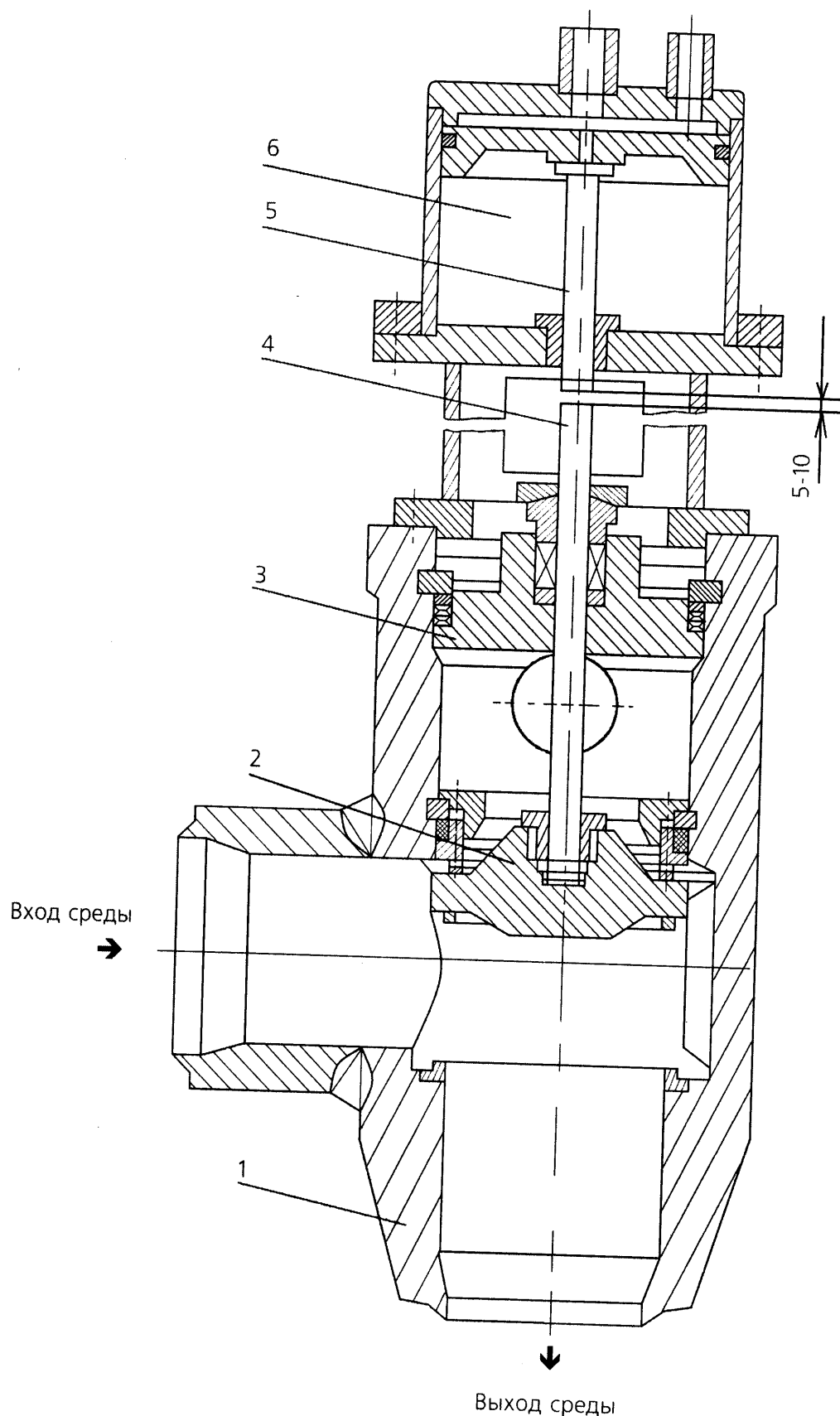
4.2.2. Тарелка впускного клапана одновременно выполняет функции перепускного клапана. Тарелка в нижнем положении уплотняется с корпусом и разделяет его на две полости: полость впускного и полость перепускного клапана.

4.2.3. Верхняя половина корпуса является перепускным клапаном. С помощью двух байпасных линий, привариваемых к боковым штуцерам, эта полость корпуса соединена с надпоршневой полостью обратного клапана. Таким образом, корпус клапана представляет собой трубу, к которой приварены впускной и два перепускных патрубка. Для направления тарелки «вверх-вниз» в корпусе имеются три направляющие планки, расположенные под углом 120 градусов.

4.2.4. Шток с тарелкой соединен с помощью специальной гайки, при этом шток имеет свободу в пределах ходовой посадки.

4.2.5. Гидропривод представляет собой сварную конструкцию, в цилиндре которой размещен поршень со штоком. С корпусом клапана гидропривод соединяется стойкой.

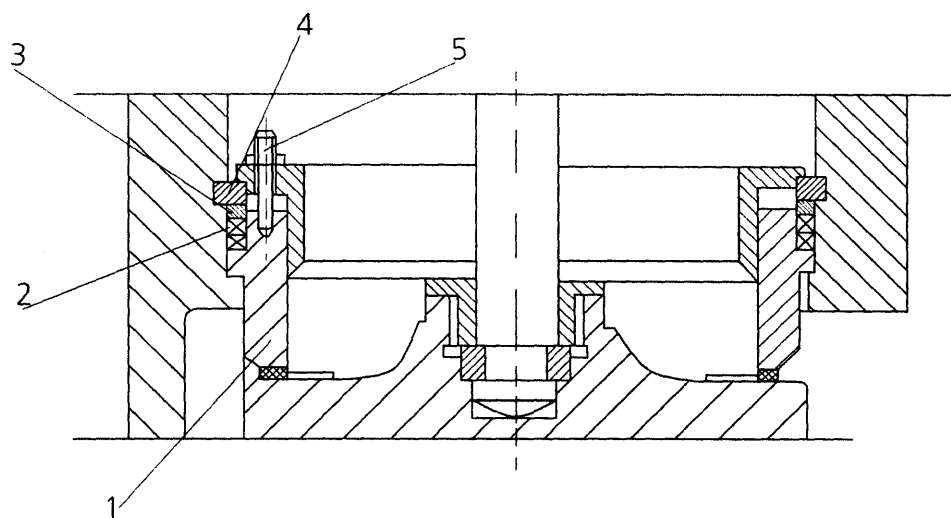
4.2.6. Для обеспечения работы гидропривода впускного клапана его надпоршневое пространство соединяется с трубопроводом Ду 50 от конденсатных насосов 2-ой ступени. Длина импульсного трубопровода от источника питания до гидропривода должна быть выбрана минимальной по условиям компоновки, при этом расстояние от места установки импульсных вентилей до сервомотора не должна превышать 3 м. После наладки защитного устройства время срабатывания защиты должно быть не более 5 с.



1 – корпус; 2 – тарелка; 3 – крышка; 4 – шток клапана; 5 – шток гидропривода; 6 – гидропривод.

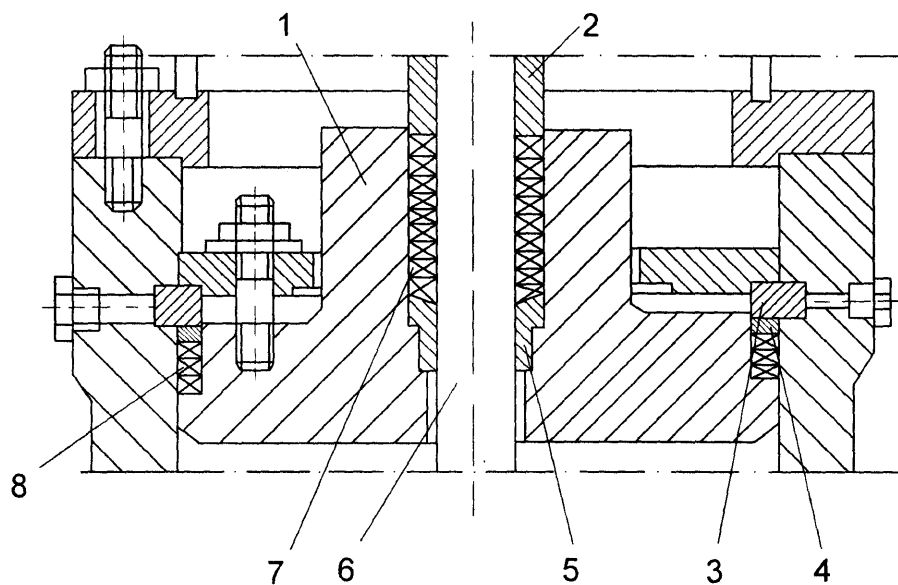
Рисунок 4.2.1 – Впускной автоматический клапан

4.2.7. С целью предотвращения протечек среды в перепускную полость клапана в процессе работы ПВД имеется нижнее уплотнение (рис. 4.2.2) и верхнее уплотнение (рис. 4.2.3), состоящее из асбографитовых колец, которые плотно зажаты между металлическими опорами и уплотнительными кольцами.



1 – уплотнительное кольцо; 2 – кольцо сальника; 3 – опорное кольцо; 4 – кольцо разъемное; 5 – шпилька М12.

Рисунок 4.2.2 – Нижнее уплотнение впускного клапана



1 – крышка; 2 – грундбукса; 3 – разъемное кольцо; 4 – опорное кольцо; 5 – втулка; 6 – шток; 7, 8 – кольцо сальника.

Рисунок 4.2.3 – Верхнее уплотнение впускного клапана

4.2.8. Уплотнительные поверхности корпуса тарелки и уплотнительного кольца выполнены путем наплавки специальных коррозионно-стойких сплавов, которые механически обработаны и притерты. Форма уплотнительных поверхностей - плоская.

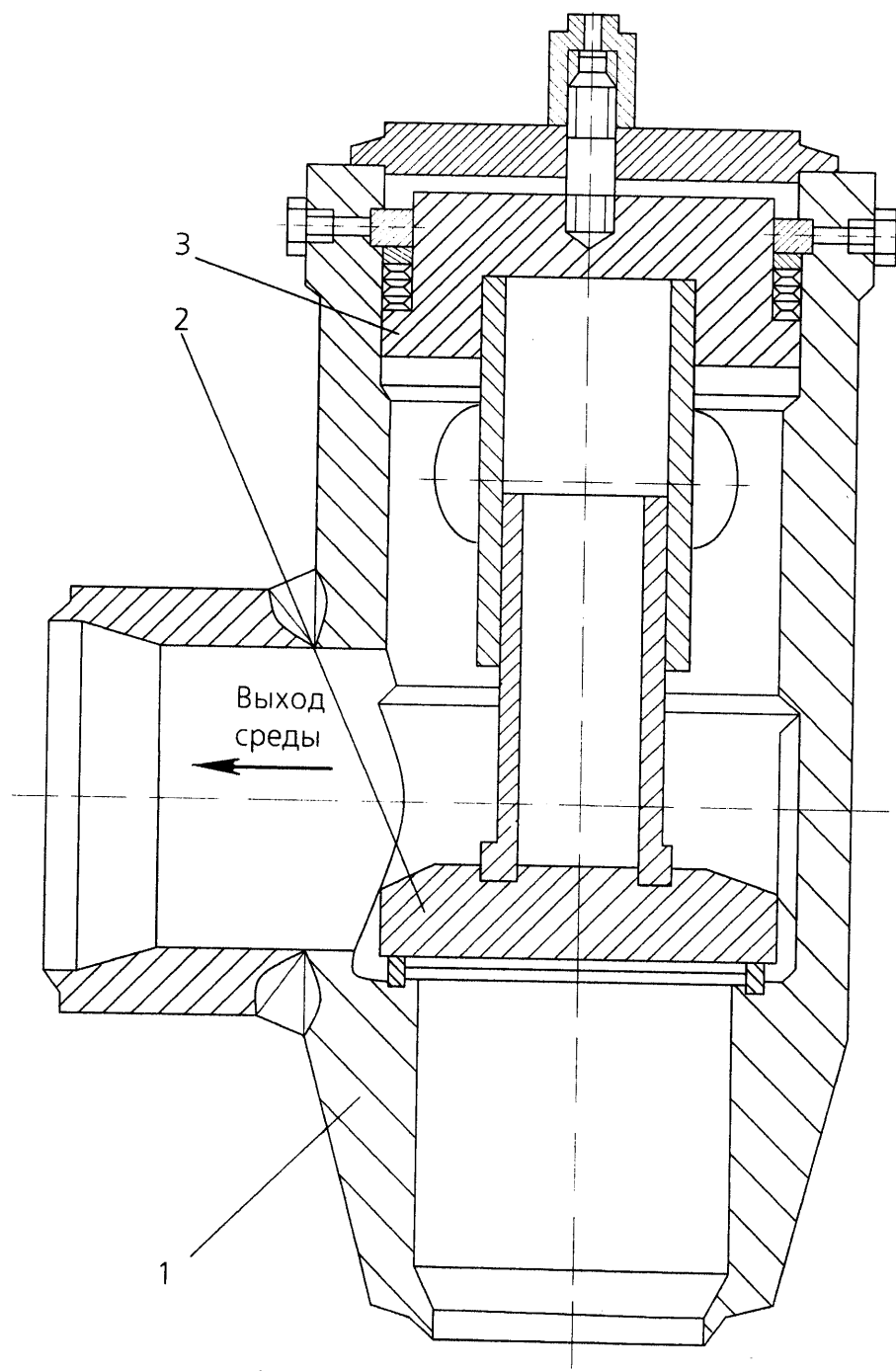
4.2.9. Крышка удерживается в верхнем положении с помощью фланца и разъемного кольца. Уплотнение крышки с корпусом осуществляется при помощи предварительно опрессованных сальниковых колец.

4.2.10. Во время ремонта, после сборки и окончательного обжатия сальниковых колец необходимо проверить подъем тарелки впускного клапана и штока гидропривода (сервопривода). Зазор должен быть 5–10 мм в верхнем положении тарелки. В процессе эксплуатации контролировать наличие этого зазора. Не допускается плотное соприкосновение штоков, так как это может привести к отрыву гидропривода или к нарушению плотности между верхними уплотнительными поверхностями впускного клапана.

4.3. Обратный клапан

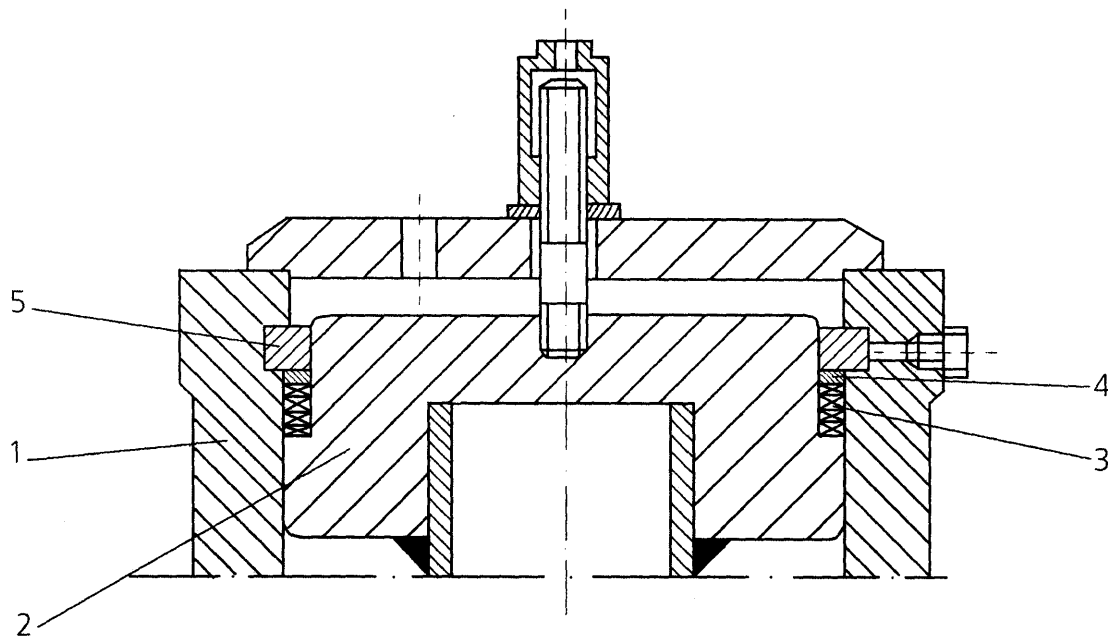
4.3.1. Обратный клапан (рис. 4.3.1) представляет собой штампосварную конструкцию, состоящую из корпуса 1, тарелки 2, крышки 3 с верхним уплотнением.

4.3.2. Корпус, верхнее уплотнение, уплотнительные поверхности выполнены так же, как и во впускном клапане (смотри подраздел 4.2 данного тех. описания).



1 – корпус; 2 – тарелка; 3 – крышка.

Рисунок 4.3.1 – Обратный клапан



1 – корпус; 2 – крышка; 3 – кольцо сальника; 4 – опорное кольцо; 5 – разъемное кольцо.

Рисунок 4.3.2 – Узел уплотнения обратного клапана

4.3.3. В рабочем положении (верхнее положение) тарелка удерживается подпором питательной воды.

4.4. Пружинный предохранительный клапан

4.4.1. Пружинный предохранительный клапан (рис. 4.4.1) состоит из корпуса 1, тарелки 2, пружины 3, рычага ручного подрыва 4.

4.4.2. Пружинные предохранительные клапаны типа Т-32А являются полноподъемными, прямого действия. Полноподъемность обеспечивается за счет динамического воздействия вытекающей струи пара на демпферную втулку 5, навинчиваемую на шток 6.

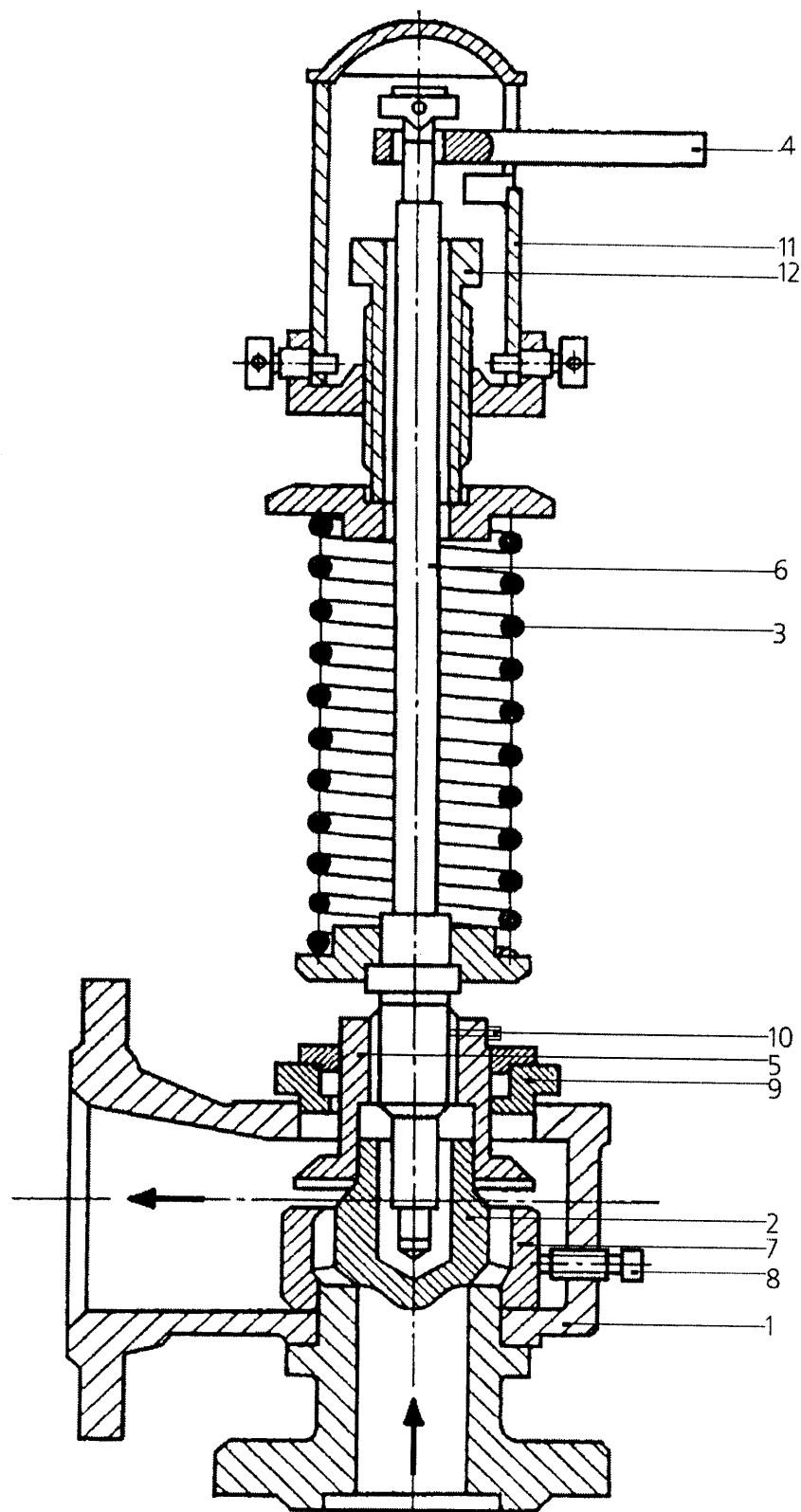
4.4.3. Выходной проход клапана в рабочем состоянии закрыт тарелкой силой сжатия пружины, несколько большей давления среды на тарелку снизу. При повышении давления пара в корпусе ПВД выше отрегулированного на клапане тарелка начинает подниматься. Выходящий пар, воздействуя на демпферную втулку, вызывает резкий подъем тарелки. Тарелка находится в направляющей втулке 7, заstopоренной специальным болтом 8. Для предотвращения ослабления крепления направляющей втулки стопорный болт должен быть туго затянут.

4.4.4. Демпферная втулка через крышку 9 выходит наружу и для предохранения от вывинчивания крепится к штоку специальным стопорным винтом 10. Для предотвращения выбрасывания пара в машинный зал в крышке предусмотрено уплотнение, состоящее из чередующихся колец алюминия и

паранита.

4.4.5. С целью недопущения самовольного изменения величины затяжки пружины обслуживающим персоналом предусмотрен защитный колпак 11, закрывающий нажимную втулку 12 и конец рычага. Стопорные винты, укрепляющие защитный колпак, должны быть запломбированы. Рычаг предусмотрен для ручного опробования клапанов, находящихся под рабочим давлением.

4.4.6. Технические данные предохранительных клапанов типа Т-32А приведены в разделе 9 данного тех. описания.



1 – корпус; 2 – тарелка; 3 – пружина; 4 – рычаг ручного подрыва;
 5 – демпферная втулка; 6 – шток; 7 – направляющая втулка; 8 – стопорный болт;
 9 – крышка; 10 – стопорный винт; 11 – защитный колпак; 12 – нажимная втулка.

Рисунок 4.4.1 - Устройство пружинного предохранительного клапана

4.5. Регулирующий клапан

4.5.1. Регулирующие клапаны *прямого* типа Т-149(153)бс предназначены для поддержания уровня конденсата греющего пара в корпусах подогревателей высокого давления, входящих в схему регенерации турбоустановок.

4.5.2. Регулирующие клапаны представляют собой регуляторы прямого действия. Запорными органами регулирующие клапаны служить не могут.

4.5.3. Клапаны устанавливаются на трубопроводе выхода конденсата из подогревателей. Присоединение клапанов к трубопроводам производится путем сварки патрубков с трубопроводами.

4.5.4. Конструкция регулирующего клапана *типа Т-149(153)бс* представлена на рис. 4.5.1.

4.5.5. В сварной корпус 1 вварен распределительный колпак 3. Для удержания крышки 2 служат опорные разрезанные кольца 10. Герметичность соединения крышки с корпусом достигается с помощью набивки 15.

4.5.6. В распределительном колпаке укреплен неподвижная гильза 4 с размерами окон 80×85 мм Ду 300 для ПВД-7 (Черт. № 08.9621.054 СБ) и Ду 400 для ПВД-6 (Черт. № 08.9621.055-02СБ), а находящийся в ней золотник 5 с размерами окон 60×40 мм Ду 300 для ПВД-7 (*типа Т-149бс*) и 80×100 мм Ду 400 для ПВД-6 (*типа Т-153бс*) поворачивается на определенный угол с помощью валика 6, один конец которого для правильной центровки находится в пяте 7, другой проходит через сальниковую набивку 14 в крышке. Для определения положения «открыто» или «закрыто» служит табличка указателя положения золотника, укрепленная на фланце корпуса и стрелка на рычаге.

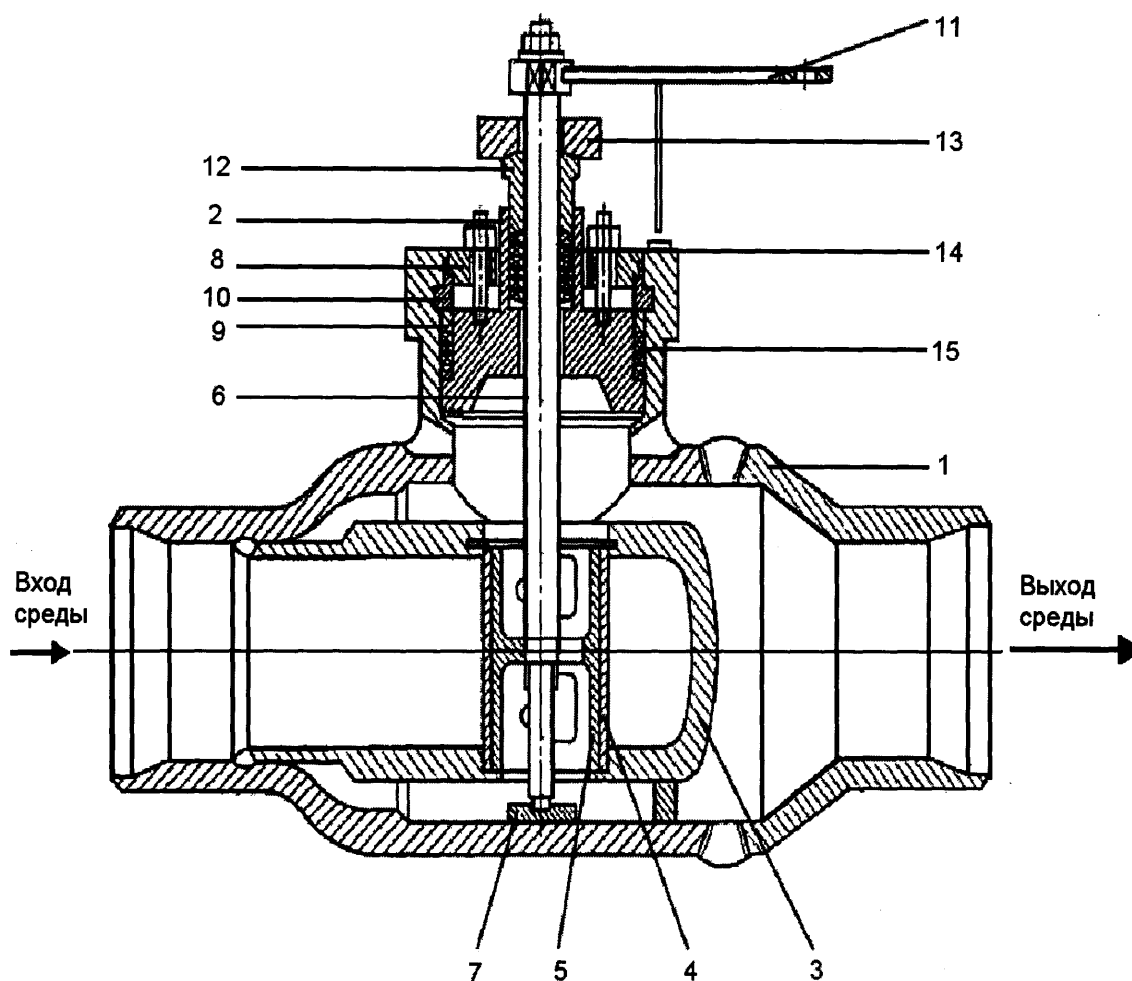
4.5.7. Основные детали регулирующих клапанов выполнены из следующих материалов:

- 1) корпус – углеродистая сталь;
- 2) золотник – нержавеющая сталь;
- 3) валик – хромированная конструкционная сталь;
- 4) опорное разрезное кольцо – углеродистая сталь;
- 5) распределительный колпак – стальное литье.

4.5.8. Регулирование уровня конденсата в ПВД осуществляется изменением расхода отводимого конденсата за счет изменения площади проходного сечения клапана.

4.5.9. Управление клапанами осуществляется исполнительным механизмом либо поворотом рычага 11, укрепленного на валике. В зависимости от угла поворота рычага отверстия в золотнике перекрывают отверстия в гильзе. При полном совмещении профиля окон в гильзе и золотнике обеспечивается максимальная пропускная способность. Угол поворота рычага от полностью открытого до полностью закрытого положения клапана равен 90°. При полностью закрытом клапане конденсат может проходить только через зазоры между золотником и гильзой.

4.5.10. Направление потока воды должно быть на гильзу золотника. Рабочее положение регулирующего клапана на трубопроводе соответствует параллельному расположению рычага относительно трубопровода.



1 – корпус; 2 – крышка; 3 – распределительный колпак; 4 – гильза; 5 – золотник; 6 – валик (шток); 7 – пята; 8 – опорный диск; 9 – опорное кольцо; 10 – разрезное кольцо; 11 – рычаг; 12 – грундбукса; 13 – нажимная планка; 14, 15 – сальниковая набивка.

Рисунок 4.5.1 – Регулирующий клапан уровня конденсата греющего пара в ПВД-6 типа Т-149(153)бс

4.5.11. Технические данные регулирующих клапанов типа Т-149бс приведены в разделе 9 данного тех. описания.

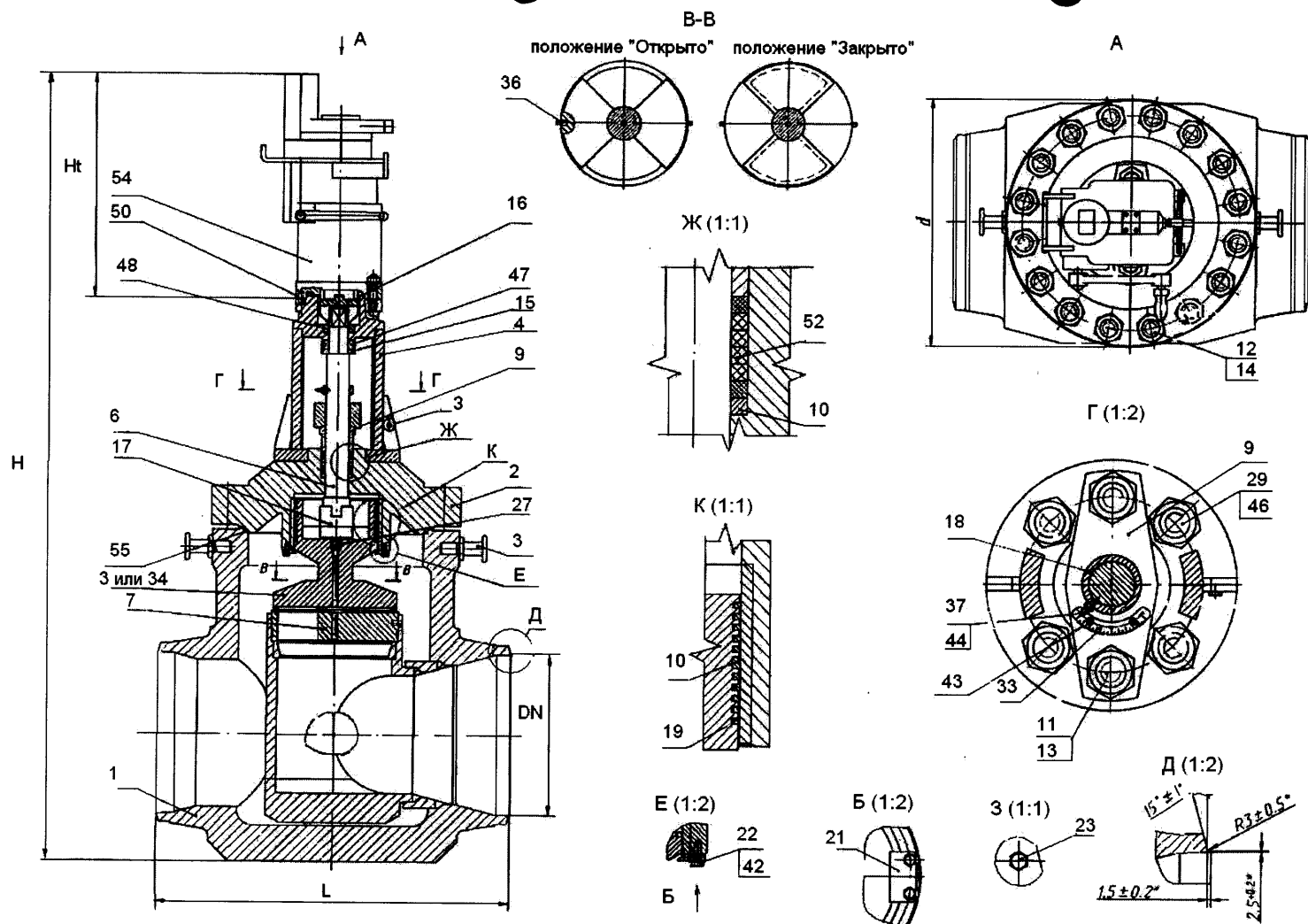
4.5.12. На блоках 3,4 в соответствии с *техническими решениями* №ТР.3.RN.ТЦ-2/288-08 и №ТР.4.RN.ТЦ-2/120-09 взамен регулирующих клапанов уровня конденсата греющего пара в корпусах подогревателей высокого давления ПВД 6А,Б 3(4)RN21,2S02 типа Т-153бс установлены дисковые регулирующие клапаны типа СКА-034.400.02.000-11.02.

4.5.13. Конструкция регулирующего клапана представлена на рис. 4.5.2.

4.5.14. Действительная пропускная характеристика регулирующего клапана линейна в диапазоне (20 – 80) %.

4.5.15. Направление подачи среды – согласно маркировке на корпусе клапана.

4.5.16. Технические данные регулирующих клапанов типа СКА-034.400.02.000-11.02 приведены в разделе 9 данного тех. описания.



1 – корпус; 2 – крышка; 3 или 34 – золотник; 4 – бугель; 6 – шпindelь; 7 – седло; 8 – грундбукса; 9 – планка нажимная; 10 – кольцо сальника; 11,12,29 – шпилька; 13,14 – гайка; 15 – корпус подшипника; 16,17 – муфта; 18 – кольцо; 19 – кольцо уплотнительное; 20 – кольцо центрирующее; 21 – упор; 22 – шайба стопорная; 23 – заглушка; 27 – пружина; 31 – винт грузовой; 32 – указатель; 36 – фиксатор; Н – 1915 мм; DN – 400 мм; Ht – 530 мм; d – 630 мм; L – 850 мм.

Рисунок 4.5.2. – Регулирующий клапан уровня конденсата греющего пара в ПВД-6 типа СКА-034.400.02.000-11.02

4.6. Арматура системы ПВД

4.6.1. В системе регенерации высокого давления применяется электроприводная арматура типа 973-500-ЭА, 767-Э-0-01, 988-20-Э, 795-Э-0, 847-400-Э, 848-300-ЭА, 1080-400-Э02.

4.6.2. Ключи управления электроприводной арматуры системы ПВД находятся на БЩУ, панель НУ36.

4.6.3. Перечень арматуры системы RD, управляемой от электропривода, приведен в табл. 4.6.1.

Таблица 4.6.1

Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Место установки
RL61S01	Задвижка на входе питательной воды в ПВД группы А	Машзал. отметка 11,0, ряд А-Б, ось 2-4
RL62S01	Задвижка на входе питательной воды в ПВД группы Б	Машзал, отметка 11,0, ряд А-Б, ось 2-4
RL61S04	Задвижка на выходе питательной воды в ПВД группы А	Машзал, отметка 11,0, ряд А-Б, ось 2-4
RL62S04	Задвижка на выходе питательной воды в ПВД группы Б	Машзал, отметка 11,0, ряд А-Б, ось 2-4
RL61S05	Задвижка на байпасе по питательной воде ПВД группы А	Машзал, отметка 5,0, ряд А-Б, ось 2-4
RL62S05	Задвижка на байпасе по питательной воде ПВД группы Б	Машзал, отметка 5,0, ряд А-Б, ось 2-4
RL61S06 для блоков № 2,3,4	Вентиль на байпасе RL61S01	Машзал, отметка 11,0, ряд А-Б, ось 2-4
RL62S06 для блоков № 2,3,4	Вентиль на байпасе RL62S01	Машзал, отметка 11,0, ряд А-Б, ось 2-4
RL61S12	Задвижка подачи основного конденсата ВАК ПВД группы А	Машзал, отметка 11,0, ряд А-Б, ось 2-4
RL61S13	Задвижка подачи основного конденсата ВАК ПВД группы А	Машзал, отметка 11,0, ряд А-Б, ось 2-4
RL62S12	Задвижка подачи основного конденсата ВАК ПВД группы Б	Машзал, отметка 11,0, ряд А-Б, ось 2-4
RL62S13	Задвижка подачи основного конденсата ВАК ПВД группы Б	Машзал, отметка 11,0, ряд А-Б, ось 2-4
RD11S01	Задвижка на подводе пара 1-го отбора в ПВД-7А	Машзал, отметка 11,0, ряд А-Б, ось 2-4
RD21S01	Задвижка на подводе пара 1-го отбора в ПВД-7Б	Машзал, отметка 11,0, ряд А-Б, ось 2-4
RD12S01	Задвижка на подводе пара 2-го отбора в ПВД-6А	Машзал, отметка 11,0, ряд А-Б, ось 2-4
RD22S01	Задвижка на подводе пара 2-го отбора в ПВД-6Б	Машзал, отметка 11,0, ряд А-Б, ось 2-4
RN11S03	Задвижка на КГП из ПВД-7А	Машзал, отметка 3,2, ряд А-Б, ось 2-4
RN12S03	Задвижка на КГП из ПВД-7Б	Машзал, отметка 3,2, ряд А-Б, ось 2-4
RN11S01	Задвижка на байпасе РК уровня КГП в ПВД-7А	Машзал, отметка 3,2, ряд А-Б, ось 2-4
RN12S01	Задвижка на байпасе РК уровня КГП в ПВД-7Б	Машзал, отметка 3,2, ряд А-Б, ось 2-4
RN21S04	Задвижка на КГП из ПВД-6А в Д-7ата	Машзал, отметка 5,6, ряд А-Б, ось 2-4
RN21S05	Задвижка на КГП из ПВД-6А в РДТ	Машзал, отметка 0,0, ряд А-Б, ось 2-4
RN22S04	Задвижка на КГП из ПВД-6Б в Д-7ата	Машзал, отметка 5,6, ряд А-Б, ось 2-4

Оперативное обозначение	Технологическое наименование	Место установки
RN22S05	Задвижка на КГП из ПВД-6Б в РДТ	Машзал, отметка 0,0, ряд А-Б, ось 2-4
RN21S01 для блоков № 1, 2, 3	Задвижка на байпасе РК уровня КГП в ПВД-6А	Машзал, отметка 40,0, ряд Б-В, ось 4-6
RN22S01 для блоков № 1, 2, 3	Задвижка на байпасе РК уровня КГП в ПВД-6Б	Машзал, отметка 40,0, ряд Б-В, ось 4-6
RN80S03	Задвижка на сливе КГП КС 2-ой ступени в ПВД-7А	Машзал, отметка 0,0, ряд А-Б, ось 2-4
RN80S04	Задвижка на сливе КГП КС 2-ой ступени в ПВД-7Б	Машзал, отметка 0,0, ряд А-Б, ось 2-4
RN90S01	Задвижка на сливе КГП из КС 1-ой ступени в ПВД-6А	Машзал, отметка 0,0, ряд А-Б, ось 2-4
RN90S02	Задвижка на сливе КГП из КС 1-ой ступени в ПВД-6Б	Машзал, отметка 0,0, ряд А-Б, ось 2-4
SH11S11 для блоков № 1, 3, 4	Задвижка на дренаже 1-го отбора в ПВД-7А	Машзал, отметка 5,6, ряд А-Б, ось 2-4
SH11S12	Задвижка на дренаже 1-го отбора в ПВД-7Б	Машзал, отметка 5,6, ряд А-Б, ось 2-4
SH12S11	Задвижка на дренаже 2-го отбора в ПВД-6А	Машзал, отметка 5,6, ряд А-Б, ось 2-4
SH12S12	Задвижка на дренаже 2-го отбора в ПВД-6Б	Машзал, отметка 5,6, ряд А-Б, ось 2-4
SH11S21 для блоков № 1, 3, 4	Задвижка на дренаже ЦС 1-го отбора в ПВД-7А	Машзал, отметка 5,6, ряд А-Б, ось 2-4
SH11S22 для блоков № 1, 3, 4	Задвижка на дренаже ЦС 1-го отбора в ПВД-7Б	Машзал, отметка 5,6, ряд А-Б, ось 2-4
SF10S01	Задвижка на отсосе воздуха ПВД группы А в РДТ	Машзал, отметка 0,0, ряд А-Б, ось 2-4
SF10S02	Задвижка на отсосе воздуха ПВД группы А в Д-7 ата	Машзал, отметка 15,0, ряд Б-В, ось 3-4
SF10S03	Задвижка на отсосе воздуха ПВД группы Б в РДТ	Машзал, отметка 0,0, ряд А-Б, ось 2-4
SF10S04	Задвижка на отсосе воздуха ПВД группы Б в Д-7 ата	Машзал, отметка 15,0, ряд Б-В, ось 3-4
SH11S31	Задвижка на отводе конденсата из ЦС 1-го отбора в РДТ	Машзал, отметка 0,0, ряд А-Б, ось 2-4

4.6.4. Перечень арматуры системы RD блоков № 1, 2, 3, 4, управляемой ручным приводом, приведен в табл. 4.6.2.

Таблица 4.6.2

Блок № 1		Блок № 2		Блок № 3		Блок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1SH11S01	Вентиль на дренаже 1-го отбора в РДТ	2SH12S11	Задвижка на дренаже 2-го отбора в ПВД-6А	3SF10S11	Вентиль на отсосе воздуха из ПВД-7А	4SF10S11	Вентиль на отсосе воздуха из ПВД-7А
1SH11S02	Вентиль на дренаже 1-го отбора во 2-ой отбор	2SH11S01	Вентиль на дренаже 1-го отбора в РДТ	3SF10S12	Вентиль на отсосе воздуха из ПВД-7Б	4SF10S12	Вентиль на отсосе воздуха из ПВД-7Б
1SH11S03	Вентиль на дренаже 1-го отбора во 2-ой отбор	2SH11S02	Вентиль на дренаже 1-го отбора во 2-ой отбор	3SF10S21	Вентиль на отсосе воздуха из ПВД-6А	4SF10S21	Вентиль на отсосе воздуха из ПВД-6А
1SF10S11	Вентиль на отсосе воздуха из ПВД-7А	2SH11S03	Вентиль на дренаже 1-го отбора во 2-ой отбор	3SF10S22	Вентиль на отсосе воздуха из ПВД-6Б	4SF10S22	Вентиль на отсосе воздуха из ПВД-6Б
1SF10S12	Вентиль на отсосе воздуха из ПВД-7Б	2SF10S11	Вентиль на отсосе воздуха из ПВД-7А	3RL61S07	Вентиль на байпасе 3RL61S01	4RL61S07	Вентиль на байпасе 4RL61S01
1SF10S21	Вентиль на отсосе воздуха из ПВД-6А	2SF10S12	Вентиль на отсосе воздуха из ПВД-7Б	3RL62S07	Вентиль на байпасе 3RL62S01	4RL62S07	Вентиль на байпасе 4RL62S01
1SF10S22	Вентиль на отсосе воздуха из ПВД-6Б	2SF10S21	Вентиль на отсосе воздуха из ПВД-6А	3RL61S15	Вентиль на байпасе 3RL61S02	4RL61S15	Вентиль на байпасе 4RL61S02

Блок № 1		Блок № 2		Блок № 3		Блок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1RL61S07	Вентиль на байпасе 1RL61S01	2SF10S22	Вентиль на отсосе воздуха из ПВД-6Б	3RL62S15	Вентиль на байпасе 3RL62S02	4RL62S15	Вентиль на байпасе 4RL62S02
1RL62S07	Вентиль на байпасе 1RL62S02	2RL61S07	Вентиль на байпасе 2RL61S01	3RL61S10	Вентиль на байпасе 3RL61S04	4RL61S10	Вентиль на байпасе 4RL61S04
1RL61S15	Вентиль на байпасе 1RL61S02	2RL62S07	Вентиль на байпасе 2RL62S02	3RL62S10	Вентиль на байпасе 3RL62S04	4RL62S10	Вентиль на байпасе 4RL62S04
1RL62S15	Вентиль на байпасе 1RL62S02	2RL61S11	Вентиль на байпасе 2RL61S02	3RL60S01	Задвижка на линии промывки КПП	4RL60S01	Задвижка на линии промывки КПП
1RL61S10	Вентиль на байпасе 1RL61S04	2RL62S11	Вентиль на байпасе 2RL62S02	3RT21S01	Вентиль на дренаже трубной системы ПВД-6,7А	4RT21S02	Вентиль на дренаже трубной системы ПВД-6,7А
1RL62S10	Вентиль на байпасе 1RL62S04	2RL61S10	Вентиль на байпасе 2RL61S04	3RT21S02	Ревизия на линии дренажа трубной системы ПВД-6,7А	4RT21S03	Вентиль на дренаже трубной системы ПВД-6,7А
1RL60S01	Задвижка на линии промывки КПП	2RL62S10	Вентиль на байпасе 2RL62S04	3RT21S03	Вентиль на дренаже трубной системы ПВД-6,7А	4RT21S04	Ревизия на линии дренажа трубной системы ПВД группы А

Блок № 1		Блок № 2		Блок № 3		Блок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1RT21S01	Вентиль на дренаже трубной системы ПВД-6А	2RL60S01	Задвижка на линии промывки КПП	3RT22S01	Вентиль на дренаже трубной системы ПВД-6,7Б	4RT22S02	Вентиль на дренаже трубной системы ПВД-6,7Б
1RT21S02	Вентиль на дренаже трубной системы ПВД-6А	2RT21S01	Вентиль на дренаже трубной системы ПВД-6А	3RT22S02	Ревизия на линии дренажа трубной системы ПВД-6,7Б	4RT22S03	Вентиль на дренаже трубной системы ПВД-6,7Б
1RT22S01	Вентиль на дренаже трубной системы ПВД-6Б	2RT21S02	Вентиль на дренаже трубной системы ПВД-6А	3RT22S03	Вентиль на дренаже трубной системы ПВД-6,7Б	4RT21S06	Общий вентиль на линии дренажей трубной системы ПВД на РДМ
1RT22S02	Вентиль на дренаже трубной системы ПВД-6Б	2RT22S01	Вентиль на дренаже трубной системы ПВД-6Б	3RT11S04	Вентиль на дренаже аварийного байпаса ВАК ПВД группы А	4RT21S05	Ревизия на линии дренажей трубной системы ПВД на РДМ
1RD11S91	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-7А в РДМ	2RT22S02	Вентиль на дренаже трубной системы ПВД-6Б	3RT11S05	Вентиль на дренаже аварийного байпаса ВАК ПВД группы А на РДМ	4RT22S04	Ревизия на линии дренажа трубной системы ПВД группы Б

Блок № 1		Блок № 2		Блок № 3		Блок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1RD11S92	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-7А на пол	2RL61S93	Вентиль на дренаже трубопровода питательной воды ПВД группы А	3RT12S04	Вентиль на дренаже аварийного байпаса ВАК ПВД группы Б	4RT11S90	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-7А в РДМ
1RD11S93	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-7А в РДМ	2RL61S94	Вентиль на дренаже трубопровода питательной воды ПВД группы А	3RT12S05	Вентиль на дренаже аварийного байпаса ВАК ПВД группы Б на РДМ	4RT11S91	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-7А в РДМ
1RD21S91	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-6А в РДМ	2RL62S93	Вентиль на дренаже трубопровода питательной воды ПВД группы Б	3RT11S90	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-7А в РДМ	4RT11S92	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-7А на пол
1RD21S92	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-6А на пол	2RL62S94	Вентиль на дренаже трубопровода питательной воды ПВД группы Б	3RT11S91	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-7А в РДМ	4RT12S90	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-7Б в РДМ
1RD21S93	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-6А в РДМ	2RD11S91	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-7А в РДМ	3RT11S92	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-7А на пол	4RT12S91	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-7Б в РДМ

Блок № 1		Блок № 2		Блок № 3		Блок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1RD22S91	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-6Б в РДМ	2RD11S92	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-7А на пол	3RT12S90	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-7Б в РДМ	4RT12S92	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-7Б на пол
1RD22S92	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-6Б на пол	2RD11S93	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-7А в РДМ	3RT12S91	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-7Б в РДМ	4RT21S90	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-6А в РДМ
1RD22S93	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-6Б в РДМ	2RD21S92	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-6А на пол	3RT12S92	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-7Б на пол	4RT21S91	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-6А в РДМ
1RD26S93	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-7Б	2RD21S93	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-6А в РДМ	3RT21S90	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-6А в РДМ	4RT21S92	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-6А в РДМ
1RT11S04	Вентиль на дренаже аварийного байпаса ВАК ПВД группы А	2RD22S91	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-6Б в РДМ	3RT21S91	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-6А в РДМ	4RT21S93	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-6А в РДМ

Блок № 1		Блок № 2		Блок № 3		Блок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1RT11S05	Вентиль на дренаже аварийного байпаса ВАК ПВД группы А	2RD22S92	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-6Б на пол	3RT21S92	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-6А в РДМ	4RT22S90	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-6Б в РДМ
1RT11S06	Вентиль на дренаже аварийного байпаса ПВД группы А	2RD22S93	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-6Б в РДМ	3RT22S90	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-6Б в РДМ	4RT22S91	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-6Б в РДМ
1RT11S07	Вентиль на дренаже аварийного байпаса ПВД группы А	2RT11S08	Вентиль на дренаже аварийного байпаса ПВД группы А	3RT22S91	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-6Б в РДМ	4RT22S92	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-6Б в РДМ
1RT12S04	Вентиль на дренаже аварийного байпаса ПВД группы Б	2RT11S05	Вентиль на дренаже аварийного байпаса ПВД группы А	3RT22S92	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-6Б на пол	4RT22S93	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-6Б в РДМ
1RT12S05	Вентиль на дренаже аварийного байпаса ПВД группы Б	2RT11S06	Вентиль на дренаже аварийного байпаса ПВД группы А	3SH11S31	Задвижка на линии слива сепарата ЦС 1-го отбора в РБ-9	4RT22S94	Вентиль на дренаже парового пространства ПВД-6Б на пол

Блок № 1		Блок № 2		Блок № 3		Блок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1RT12S06	Вентиль на дренаже аварийного байпаса ПВД группы Б	2RT11S07	Вентиль на дренаже аварийного байпаса ПВД группы А	3RD11S80	Вентиль воздушника корпуса ПВД-7А	4SH11S31	Задвижка на линии слива сепарата ЦС 1-го отбора в РБ-9
1RT12S07	Вентиль на дренаже аварийного байпаса ПВД группы Б	2RT12S08	Вентиль на дренаже аварийного байпаса ПВД группы Б	3RD12S80	Вентиль воздушника корпуса ПВД-7Б	4RD11S80	Вентиль воздушника корпуса ПВД-7А
1RT21S03	Вентиль на дренаже трубной системы ПВД-6А в РДМ	2RT12S05	Вентиль на дренаже аварийного байпаса ПВД группы Б	3RD21S80	Вентиль воздушника корпуса ПВД-6А	4RD12S80	Вентиль воздушника корпуса ПВД-7Б
1RT22S03	Вентиль на дренаже трубной системы ПВД-6Б в РДМ	2RT12S06	Вентиль на дренаже аварийного байпаса ПВД группы Б	3RD22S80	Вентиль воздушника корпуса ПВД-6Б	4RD21S80	Вентиль воздушника корпуса ПВД-6А
1SH12S01	Вентиль на дренаже 2-го отбора в 3-ий отбор	2RT12S07	Вентиль на дренаже аварийного байпаса ПВД группы Б	3RN80S90	Вентиль дренажа трубопровода КС 2-ой ступени СПП к ПВД-7А	4RD22S80	Вентиль воздушника корпуса ПВД-6Б

Блок № 1		Блок № 2		Блок № 3		Блок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1RL61S92	Вентиль ревизии парового пространства ПВД-6А	2RT21S03	Вентиль на дренаже трубной системы ПВД-6А в РДМ	3RN80S91	Вентиль дренажа трубопровода КС 2-ой ступени СПП к ПВД-7А на РДМ	4RN80S90	Вентиль дренажа трубопровода КС 2-ой ступени СПП к ПВД-7А
1RL62S92	Вентиль ревизии парового пространства ПВД-6Б	2RT22S03	Вентиль на дренаже трубной системы ПВД-6Б в РДМ	3RN80S92	Вентиль дренажа трубопровода КС 2-ой ступени СПП к ПВД-7Б	4RN80S91	Вентиль дренажа трубопровода КС 2-ой ступени СПП к ПВД-7А на РДМ
1RL61S93	Вентиль дренажа трубопровода с ПВД-6А в ПВД-7А	2RL61S92	Вентиль на дренаже трубной системы ПВД-6А на пол	3RN80S93	Вентиль дренажа трубопровода КС 2-ой ступени СПП к ПВД-7Б на РДМ	4RN80S92	Вентиль дренажа трубопровода КС 2-ой ступени СПП к ПВД-7Б
1RL62S93	Вентиль дренажа трубопровода с ПВД-6Б в ПВД-7Б	2RL62S92	Вентиль на дренаже трубной системы ПВД-6Б на пол	3RN90S90	Вентиль дренажа трубопровода КС 1-ой ступени СПП к ПВД-6А	4RN80S93	Вентиль дренажа трубопровода КС 2-ой ступени СПП к ПВД-7Б на РДМ

Блок № 1		Блок № 2		Блок № 3		Блок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1RT11S03	Вентиль на дренаж трубной системы ПВД-7А	2SH11S31	Задвижка на отводе конденсата из ЦС 1-го отбора в РДМ	3RN90S91	Вентиль дренажа трубопровода КС 1-ой ступени СПП к ПВД-6А на РДМ	4RN90S90	Вентиль дренажа трубопровода КС 1-ой ступени СПП к ПВД-6Б
1RT12S03	Вентиль на дренаж трубной системы ПВД-7Б	2SH12S01	Вентиль на дренаже 2-го отбора в 3-ий отбор	3RN90S92	Вентиль дренажа трубопровода КС 1-ой ступени СПП к ПВД-6Б	4RN90S91	Вентиль дренажа трубопровода КС 1-ой ступени СПП к ПВД-6Б на РДМ
1RL62S94	Вентиль дренажа питательной воды аварийного байпаса ПВД группы Б в РДМ	2RL61S82	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-6А	3RN90S93	Вентиль дренажа трубопровода КС 1-ой ступени СПП к ПВД-6Б на РДМ	4RN90S92	Вентиль дренажа трубопровода КС 1-ой ступени СПП к ПВД-6А
1RL62S95	Вентиль дренажа питательной воды аварийного байпаса ПВД группы Б	2RL61S83	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-6А	3RN21S91	Вентиль дренажа с трубопровода КГП ПВД-6А на Д-7 в РДМ	4RN90S93	Вентиль дренажа трубопровода КС 1-ой ступени СПП к ПВД-6А на РДМ
1RL61S16	Вентиль воздушника ВАК ПВД группы А	2RL62S82	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-6Б	3RN22S91	Вентиль дренажа с трубопровода КГП ПВД-6Б на Д-7 в РДМ	4RN21S94	Вентиль дренажа на трубопроводе КГП на Д-7 ПВД-6А

Блок № 1		Блок № 2		Блок № 3		Блок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1RL62S16	Вентиль воздушника ВАК ПВД гр.Б	2RL62S83	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-6Б	3SH11S04	Вентиль на дренаже 1-го отбора во 2-ой отбор	4RN21S95	Вентиль дренажа на трубопроводе КГП на Д-7 ПВД-6А в РДМ
1RL61S82	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-6А	2RL61S88	Вентиль воздушника трубопровода питательной воды ПВД-6А	3SH11S05	Вентиль на дренаже 1-го отбора во 2-ой отбор	4RN21S96	Ревизия на линии дренажа трубопровода КГП на Д-7 ПВД-6А
1RL61S83	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-6А	2RL61S89	Вентиль воздушника трубопровода питательной воды ПВД-6А	3RL61S14	Задвижка подачи основного конденсата ВАК ПВД группы А	4RN22S94	Вентиль дренажа на трубопроводе КГП на Д-7 ПВД-6Б
1RL62S82	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-6Б	2RL62S88	Вентиль воздушника трубопровода питательной воды ПВД-6Б	3RL62S14	Задвижка подачи основного конденсата ВАК ПВД группы Б	4RN22S95	Вентиль дренажа на трубопроводе КГП на Д-7 ПВД-6Б в РДМ
1RL62S82	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-6Б	2RL62S89	Вентиль воздушника трубопровода питательной воды ПВД-6Б	3RL61S82	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-6А	4RN22S96	Ревизия на линии дренажа трубопровода КГП на Д-7 ПВД-6Б

Блок № 1		Блок № 2		Блок № 3		Блок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1RL61S84	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-7А	2RL61S86	Вентиль воздушника трубопровода питательной воды группы А	3RL61S83	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-6А	4RL61S14	Задвижка подачи основного конденсата ВАК ПВД группы А
1RL61S85	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-7А	2RL61S87	Вентиль воздушника трубопровода питательной воды группы А	3RL61S86	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-7А	4RL62S14	Задвижка подачи основного конденсата ВАК ПВД группы Б
1RL62S84	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-7Б	2RL62S86	Вентиль воздушника трубопровода питательной воды группы Б	3RL61S87	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-7А	4RL61S82	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-6А
1RL62S85	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-7Б	2RL62S87	Вентиль воздушника трубопровода питательной воды группы Б	3RL62S82	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-6Б	4RL61S83	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-6А
1RL61S88	Вентиль воздушника питательной воды на выходе ПВД группы А	2RL61S80	Вентиль воздушника трубопровода питательной воды байпасной линии группы А	3RL62S83	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-6Б	4RL62S82	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-6Б

Блок № 1		Блок № 2		Блок № 3		Блок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1RL61S89	Вентиль воздушника питательной воды на выходе ПВД группы А	2RL61S81	Вентиль воздушника трубопровода питательной воды байпасной линии группы А	3RL62S86	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-7Б	4RL62S83	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-6Б
1RL62S88	Вентиль воздушника питательной воды на выходе ПВД группы Б	2RL62S80	Вентиль воздушника трубопровода питательной воды байпасной линии группы Б	3RL62S87	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-7Б	4RL61S86	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-7А
1RL62S89	Вентиль воздушника питательной воды на выходе ПВД группы Б	2RL62S81	Вентиль воздушника трубопровода питательной воды байпасной линии группы Б	3RL61S84	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-6,7А	4RL61S87	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-7А
1RL61S86	Вентиль воздушника по питательной воде между ПВД-6А,7А	2RT11S04	Вентиль дренажа трубной системы ПВД-7А на РДМ	3RL61S85	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-6,7А	4RL62S86	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-7Б
1RL61S87	Вентиль воздушника по питательной воде между ПВД-6А,7А	2RT21S04	Вентиль дренажа трубной системы ПВД-6А на РДМ	3RL62S84	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-6,7Б	4RL62S87	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-7Б

Блок № 1		Блок № 2		Блок № 3		Блок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1RL62S86	Вентиль воздушника по питательной воде между ПВД-6Б,7Б	2RT12S04	Вентиль дренажа трубной системы ПВД-7Б на РДМ	3RL62S85	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-6,7Б	4RL61S84	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-6,7А
1RL62S87	Вентиль воздушника по питательной воде между ПВД-6Б,7Б	2RT22S04	Вентиль дренажа трубной системы ПВД-6Б на РДМ	3RL61S88	Воздушник на трубопроводе питательной воды перед 3RL61S04	4RL61S85	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-6,7А
1RL61S90	Вентиль дренажа по питательной воде на байпасе по питательной воде ПВД группы А	2RL61S84	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-7А	3RL61S89	Воздушник на трубопроводе питательной воды перед 3RL61S04	4RL62S84	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-6,7Б
1RL61S91	Вентиль дренажа по питательной воде на байпасе по питательной воде ПВД группы А	2RL61S85	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-7А	3RL62S88	Воздушник на трубопроводе питательной воды перед 3RL62S04	4RL62S85	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-6,7Б

Блок № 1		Блок № 2		Блок № 3		Блок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1RL62S90	Вентиль дренажа по питательной воде на байпасе по питательной воде ПВД группы Б	2RL62S84	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-7Б	3RL62S89	Воздушник на трубопроводе питательной воды перед 3RL62S04	4RT11S04	Вентиль дренажа обводной линии ВАК группы А
1RL62S91	Вентиль дренажа по питательной воде на байпасе ПВД группы Б	2RL62S85	Вентиль воздушника трубной системы ПВД-7Б	3RL61S90	Вентиль дренажа байпасной линии группы А на РДМ	4RT11S05	Вентиль дренажа обводной линии ВАК группы А на РДМ
1RL62S96	Вентиль ревизии по питательной воде на байпасе питательной воды ПВД группы Б на пол машзала	2RL61S91	Вентиль опорожнения трубной системы ПВД-7А на пол	3RL62S90	Вентиль дренажа байпасной линии группы Б на РДМ	4RT12S04	Вентиль дренажа обводной линии ВАК группы Б
1RN80S93	Вентиль дренажа трубопровода КС 2-ой ступени СПП к ПВД-7А	2RL62S91	Вентиль опорожнения трубной системы ПВД-7Б на пол	3RL61S80,81	Вентили дренажа байпасной линии группы А на пол	4RT12S05	Вентиль дренажа обводной линии ВАК группы Б на РДМ

Блок № 1		Блок № 2		Блок № 3		Блок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1RN80S94	Вентиль дренажа трубопровода КС 2-ой ступени СПП к ПВД-7Б	2RL61S92	Вентиль опорожнения трубной системы ПВД-6А на пол	3RL62S80,81	Вентили дренажа байпасной линии группы Б на пол	4RL61S88	Вентиль воздушника трубопровода питательной воды группы А перед 4RL61S04
1RN80S95	Вентиль дренажа трубопровода КС 2-ой ступени в общий коллектор в РБ	2RL62S92	Вентиль опорожнения трубной системы ПВД-6Б на пол			4RL61S89	Вентиль воздушника трубопровода питательной воды группы А перед 4RL61S04
1RN80S96	Вентиль ревизии КС 2-ой ступени СПП к ПВД-7А,Б на пол машзала	2RD11S80	Вентиль воздушника ПВД-7А			4RL62S88	Вентиль воздушника трубопровода питательной воды группы Б перед 4RL62S04
1RN90S91	Вентиль дренажа трубопровода КС 1-ой ступени СПП к ПВД-6А	2RD12S80	Вентиль воздушника ПВД-7Б			4RL62S89	Вентиль воздушника трубопровода питательной воды группы Б перед 4RL62S04

Блок № 1		Блок № 2		Блок № 3		Блок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1RN90S92	Вентиль дренажа трубопровода КС 1-ой ступени СПП к ПВД-6Б	2RD21S80	Вентиль воздушника ПВД-6А			4RL61S90	Вентиль дренажа на аварийном байпасе группы А на РДМ
1RN11S91	Вентиль дренажа трубопровода КГП с ПВД-7А в ПВД-6А	2RD22S80	Вентиль воздушника ПВД-6Б			4RL62S90	Вентиль дренажа на аварийном байпасе группы Б на РДМ
1RN12S91	Вентиль дренажа трубопровода КГП с ПВД-7Б в ПВД-6Б	2RN80S93	Вентиль дренажа трубопровода КС 2-ой ступени СПП к ПВД-7А			4RL61S80	Вентиль воздушника на аварийном байпасе группы А
1RN11S93	Вентиль дренажа КГП ПВД в ДБ (общий коллектор)	2RN80S95	Вентиль дренажа трубопровода КС 2-ой ступени в общий коллектор в РБ			4RL61S81	Вентиль воздушника на аварийном байпасе группы А
1RN11S92	Вентиль ревизии КГП ПВД-А,Б на пол машзала	2RN80S94	Вентиль дренажа трубопровода КС 2-ой ступени СПП к ПВД-7Б			4RL62S80	Вентиль воздушника на аварийном байпасе группы Б

Блок № 1		Блок № 2		Блок № 3		Блок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1RD11S91	Вентиль дренажа КГП ПВД-7А	2RN80S96	Вентиль ревизии КС 2-ой ступени СПП к ПВД-7А,Б на пол машзала			4RL62S81	Вентиль воздушника на аварийном байпасе группы Б
1RD11S93	Вентиль дренажа КГП ПВД-7А	2RN11S91	Вентиль дренажа трубопровода КГП с ПВД-7А в ПВД-6А				
1RD11S80	Вентиль воздушника парового пространства ПВД-7А	2RN11S92	Вентиль ревизии КГП с ПВД-7А в ПВД-6А на пол машзала				
1RD11S92	Вентиль ревизии КГП на пол ПВД-7А	2RN12S91	Вентиль дренажа трубопровода КГП с ПВД-7Б в ПВД-6Б				
1RD12S91	Вентиль дренажа КГП ПВД-7Б	2RN12S92	Вентиль ревизии КГП с ПВД-7Б в ПВД-6Б на пол машзала				

Блок № 1		Блок № 2		Блок № 3		Блок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1RD12S93	Вентиль дренажа КГП ПВД-7Б	2RN90S91	Вентиль дренажа трубопровода КС 1-ой ступени СПП к ПВД-6А				
1RD12S92	Вентиль ревизии КГП ПВД-7Б на пол машзала	2RN90S92	Вентиль дренажа трубопровода КС 1-ой ступени СПП к ПВД-6А на пол				
1RD12S80	Вентиль воздушника парового пространства ПВД-7Б	2RN90S93	Вентиль дренажа трубопровода КС 1-ой ступени СПП к ПВД-6Б				
1RD21S80	Вентиль воздушника по пару ПВД-6А	2RN90S94	Вентиль дренажа трубопровода КС 1-ой ступени СПП к ПВД-6Б на пол				
1RD22S80	Вентиль воздушника по пару ПВД-6Б	2RN21S96	Вентиль дренажа трубопровода КГП на Д-7 с ПВД-6А				

Блок № 1		Блок № 2		Блок № 3		Блок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1RD21S91	Вентиль дренажа по пару ПВД-6А	2RN21S97	Вентиль дренажа трубопровода КГП на Д-7 с ПВД-6А на РБ				
1RD21S93	Вентиль дренажа по пару ПВД-6А	2RN22S96	Вентиль дренажа трубопровода КГП на Д-7 с ПВД-6Б				
1RD22S91	Вентиль дренажа по пару ПВД-6Б	2RN22S97	Вентиль дренажа трубопровода КГП на Д-7 с ПВД-6Б на РБ				
1RD22S93	Вентиль дренажа по пару ПВД-6Б	2RN22S08	Вентиль байпаса обратного клапана 2RN22S07 ПВД-6Б				
1RD21S92	Вентиль ревизии КГП ПВД на пол	2RN21S08	Вентиль байпаса обратного клапана 2RN21S07 ПВД-6А				

Блок № 1		Блок № 2		Блок № 3		Блок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1RD22S92	Вентиль ревизии КГП ПВД на пол	2RN21S98	Вентиль дренажа трубопровода КГП на Д-7 с ПВД-6А на РБ				
1RN21S91	Вентиль дренажа трубопровода КГП ПВД-6А на Д-7ата	2RN22S98	Вентиль дренажа трубопровода КГП на Д-7 с ПВД-6Б на РБ	3RN21S10	Задвижка на трубопроводе КГП на Д-7 ата после РК 3RN21S02	4RN21S10	Задвижка на трубопроводе КГП на Д-7 ата после РК 4RN21S02
1RN21S92	Вентиль дренажа трубопровода КГП ПВД-6Б на Д-7ата	2SH11S20	Общая задвижка на дренаже ЦС 1-го отбора в ПВД-7А,Б	3RN22S10	Задвижка на трубопроводе КГП на Д-7 ата после РК 3RN21S02	4RN22S10	Задвижка на трубопроводе КГП на Д-7 ата после РК 4RN21S02
1RN22S91	Вентиль дренажа трубопровода КГП ПВД-7А на Д-7ата	2RL61S14	Задвижка подачи основного конденсата ВАК ПВД группы А				
1RN22S92	Вентиль дренажа трубопровода КГП ПВД-7Б на Д-7ата	2RL62S14	Задвижка подачи основного конденсата ВАК ПВД группы Б				
1RN21S93	Общий коллектор дренаж КГП в ДБ						

Блок № 1		Блок № 2		Блок № 3		Блок № 4	
Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование	Оперативное наименование	Технологическое наименование
1RN21S94	Ревизия КГП ПВД-6А,Б на пол						
1RN21S95	Вентиль дренажа КГП ПВД в Д-7ата						
1RN21S96	Вентиль дренажа КГП ПВД в Д-7ата						
1RN22S95	Вентиль дренажа КГП ПВД в Д-7ата						

4.7. Клапаны обратные

4.7.1. От повышения давления в трубной системе ПВД на выходной задвижке RL61(62)S04 врезан байпас, на котором последовательно установлены два обратных клапана типа 720-20-OA (RL61(62)S08,09).

4.7.2. На трубопроводе КГП с ПВД-6А,Б перед регулятором уровня установлен обратный клапан типа Л44077-400-2Б для блоков № 1, 3 и 1048-500-0-01 для блоков № 2, 4.

4.7.3. Обратный клапан имеет минимальное количество подвижных частей и не требует посторонних источников энергии для срабатывания, что сводит к минимуму вероятность отказа.

4.7.4. Клапан состоит из корпуса с вваренным седлом, тарелки.

4.7.5. Рабочая среда поступает под тарелку клапана, поворачивает ее и открывает клапан. При прекращении потока среды заслонка под действием собственной массы и напора обратного потока среды опускается на седло и перекрывает проходное отверстие клапана.

4.8. Технологические ограничения

4.8.1. Запрещается подача питательной воды в ПВД без включения защиты от повышения уровня в корпусе каждого подогревателя.

4.8.2. Включение ПВД по пару производится при работе ЭГСР в режиме «РД-1» и давлении во 2-ом отборе турбины не меньше 10 кгс/см².

4.8.3. При включении ПВД по пару разность давлений в корпусах ПВД-7 и ПВД-6 должна составлять не менее 2,0 кгс/см².

4.8.4. При включении ПВД в работу скорость повышения температуры питательной воды не должна превышать 55 °С/ч, а скорость повышения давления в корпусах подогревателей не должна превышать 0,6 кгс/см² в минуту.

4.8.5. Запрещается работа группы ПВД при отключении по пару любого ПВД этой группы.

4.8.6. Отвод КГП из ПВД в конденсатор производить при содержании железа в КГП меньше 100 мкг/кг.

4.8.7. Перевод КГП из ПВД в деаэратор производить при давлении пара в корпусе ПВД-6 не менее 9,5 кгс/см² и содержании железа в КГП меньше 50 мкг/кг.

4.8.8. При неисправности элементов защит или клапана регулятора уровня хотя бы на одном ПВД группа должна быть отключена.

4.8.9. Эксплуатация группы ПВД с неплотной трубной системой хотя бы одного подогревателя этой группы не допускается.

4.8.10. Не допускается работа ПВД с неисправным КОС на подводе пара к ПВД.

4.8.11. Вентили RL61S10, RL62S10 защиты трубных систем ПВД от термоопрессовки на байпасах выходных задвижек по питательной воде должны быть постоянно открыты и опломбированы. Закрытие их производить лишь при проверке плотности трубных систем перед включением ПВД в работу и при

выполнении ремонтных работ на ПВД.

4.8.12. Время закрытия ВАК RL61S02, RL62S02 не должно превышать 5 с (от момента формирования дискретного сигнала защиты до полного закрытия ВАК).

4.8.13. Плановое отключение ПВД по пару производить при давлении во 2-ом отборе турбины меньше 10 кгс/см^2 и работе ЭГСП в режиме «РД-1».

4.8.14. Проверку быстродействия ВАК и плотности трубных систем производить при каждом включении ПВД по питательной воде.

4.8.15. Запрещается работа группы ПВД при неисправности более двух ПК на любом ПВД этой группы.

4.8.16. При работе ПВД температура на поверхности изоляции не должна превышать 45°C при температуре наружного воздуха 25°C .

4.8.17. Не разрешается эксплуатация группы ПВД при отсутствии контроля уровня КГП в любом корпусе.

4.8.18. Скорость падения давления при проверке плотности трубных систем ПВД не должна превышать 3 кгс/см^2 в минуту.

4.9. Нарушения в работе

4.9.1. Возможные неисправности группы ПВД и способы их устранения приведены в табл. 4.9.1.

Таблица 4.9.1

Симптомы	Вероятные причины	Действия
1. Температура питательной воды за группой ПВД ниже, чем после ПВД-7	1. Пропуск ВАК в обвод трубных пучков ПВД по трубопроводам аварийного байпаса ПВД. 2. Пропуск задвижки RL61(62)S05 на байпасе группы ПВД	1. Вывести группу ПВД в ремонт для устранения дефекта ВАК RL61(62)S02. 2. Закрыть задвижку RL61(62)S05 полностью
2. Повышение уровня в корпусе ПВД при полностью открытом РК на трубопроводе отвода КГП	1. Течь трубной системы. 2. Неисправность РК. 3. Самопроизвольное закрытие задвижки на сбросе КГП	Если РК останется полностью открытым и после открытия задвижки на байпасе РК, отключить ПВД и выяснить причину повышения уровня
3. При подключении группы ПВД по питательной воде не открывается ВАК	1. Заклинивание ВАК RL61(62)S02. 2. Открыты или пропускают вентили RL61(62)S12, RL61(62)S13, RL61(62)S14 подвода конденсата к ВАК	1. Вывести группу ПВД в ремонт. 2. Закрыть открытый вентиль. 3. Открыть вентиль воздушника из надпоршневого пространства ВАК

Симптомы	Вероятные причины	Действия
4. Колебания уровня в корпусе ПВД	1. Неисправность регулятора уровня	1. Перевести РК на дистанционное управление. Сообщить НС ЦТАИ о неисправности регулятора. 2. Уровень в ПВД поддерживать дистанционно
5. Снижение температуры питательной воды за ПВД (увеличение температурного напора)	1. Скопление неконденсирующихся газов в корпусе ПВД-7А. 2. Неполное открытие задвижки или КОС на паропроводе к ПВД	1. Произвести внеочередной отвод неконденсирующихся газов из ПВД. 2. Полностью открыть арматуру на паропроводе к ПВД
6. Отключение ПВД группы А защитой от повышения уровня КГП в корпусе любого подогревателя до первого предела	Аварийный сигнал на панели НУ36 «Уровень ПВД 1-ый предел группы А»	1. Контролировать открытие RL61S12, RL61S13, RL61S05, RN21S05 и закрытие RL61S01, RL61S04, RD11S01, RD21S01, RN21S04, RN80S03, RN90S01, SH11S21. 2. При отказе автоматики выполнить операции по отключению ПВД дистанционно. 3. Сообщить НСБ об отключении ПВД. 4. Убедиться, что уровень в корпусе ПВД, отключенного защитой, снижается
7. Отключение ПВД группы Б защитой от повышения уровня КГП в корпусе любого подогревателя до первого предела	1. Аварийный сигнал на панели НУ36 «Уровень ПВД 1-ый предел группы Б»	1. Контролировать открытие RL62S12, RL62S13, RL62S05, RN22S05 и закрытие RL62S01, RL62S04, RD12S01, RD22S01, RN22S04, RN80S04, RN90S02, SH11S22. 2. При отказе автоматики выполнить операции по отключению ПВД дистанционно. 3. Сообщить НСБ об отключении ПВД. 4. Убедиться, что уровень в корпусе ПВД, отключенного защитой, снижается

Симптомы	Вероятные причины	Действия
8. Отключение регулятора уровня в ПВД	1. Отказ датчика уровня или давления в корпусе ПВД. 2. Отказ стойки В233 АСУТ-1000. 3. Нет электропитания привода РК	1. Сообщить НС ЦТАИ об отключении регулятора. 2. Уровень в ПВД поддерживать, управляя РК дистанционно. 3. Если выбивание электросхемы привода произошло из-за повреждения РК, группу отключить и вывести в ремонт. При неисправности других, кроме клапана, элементов системы автоматического регулирования уровня и невозможности быстрого устранения дефекта на работающем оборудовании группу ПВД отключить в срок, определяемый главным инженером АЭС
9. Обесточивание арматуры группы ПВД, задействованной в схемах ТЗиБ	1. Повреждение электрокабеля. 2. Попадание влаги на электродвигатель привода. 3. Повреждение электропитающей сборки	Сообщить НСБ и НС ЦТАИ об обесточивании арматуры (если на восстановление электропитания арматуры потребуется более одного часа, решение о дальнейших действиях персонала принимает главный инженер АЭС)

4.9.2. Характерные неисправности арматуры защиты ПВД приведены в табл. 4.9.2.

Таблица 4.9.2

Симптомы	Вероятные причины	Действия
1. Не герметичность разъема крышка-корпус, происходит парение	Нарушение плотности сальниковой набивки	Добавить или перебить сальниковую набивку
2. Снижение перепада давления между верхней и нижней полостями впускного клапана, что приводит к снижению температуры подогрева в ПВД	1. Неплотность верхнего уплотнения тарелки корпуса. 2. Нарушение герметизации нижнего сальникового уплотнения	1. Разобрать клапан и устранить неперпендикулярность верхнего уплотнения к оси штока. 2. Перенабить нижнее сальниковое уплотнение

Симптомы	Вероятные причины	Действия
3. Тарелка не отпускается на нижнее уплотнение и ПВД не отключается	1. Недостаточное усилие гидропривода из-за низкого давления основного конденсата. 2. Разрыв манжеты гидропривода, вследствие чего возникают большие перетечки конденсата в нижнюю полость	1. Подать в гидропривод конденсат с большим давлением, но не более 16 кгс/см ² . 2. Разобрать гидропривод и заменить манжету
4. Нечетко срабатывает гидропривод	1. Заедание верхнего штока ввиду его повреждения (искривления). 2. Перекос при соприкосновении со штоком клапана	1. Разработать сервопривод, заменить шток, либо выправить его без повреждения наружной поверхности. 2. Более точно установить основание гидроцилиндра на крышке клапана

4.9.3. При возникновении нарушений условий нормальной эксплуатации оборудования системы ПВД действовать в соответствии с «Инструкцией по ликвидации нарушений нормальной эксплуатации на системах и оборудовании турбинного отделения» (И.1,2.ТЦ-1/20, И.3,4.ТЦ-2/18).

4.9.4. Характерные инциденты, происходившие на Балаковской АЭС, приведены в приложении 1 данного тех. описания.

5. Системы контроля, управления и защиты

5.1. Общие представления

5.1.1. Проектом предусмотрен контроль и управление системой регенерации высокого давления по месту и дистанционно с БЦУ.

5.1.2. Система автоматического управления обеспечивает реализацию защит и блокировок, необходимых для работы системы во всех предусмотренных проектом режимах.

5.1.3. Основными параметрами, характеризующими нормальное функционирование системы регенерации высокого давления, являются уровень, давление, температура в корпусах ПВД, расход и температура питательной воды через каждую группу ПВД.

5.1.4. Для измерения указанных параметров и вывода информации на РМОТ и на средства УКТС используются:

- 1) измерительные преобразователи давления типа «Сапфир-22»;
- 2) термометры сопротивления с нормирующими преобразователями;
- 3) датчики уровня с первичными преобразователями «Сапфир-22»;
- 4) расходомерная шайба измерения расхода с первичным преобразователем «Сапфир-22».

5.1.5. Срабатывание защит сопровождается световым и звуковым сигналом на БЩУ с фиксацией в УВС первопричины срабатывания, автоматической регистрацией основных параметров работы системы регенерации высокого давления.

5.1.6. Кроме автоматического управления предусмотрено индивидуальное управление электроприводной арматурой непосредственно с БЩУ и по месту.

5.1.7. Давление и уровни в корпусах ПВД дополнительно контролируются по манометрам и водоуказательным колонкам по месту во время плановых обходов оборудования системы, при осуществлении переключений и при нарушениях условий нормальной эксплуатации оборудования ПВД.

5.1.8. Аппаратура управления, средства сигнализации положения арматуры, состояния оборудования, индивидуальные приборы контроля параметров системы регенерации высокого давления, а также табло аварийной и предупредительной сигнализации размещаются на панелях НУ36, НУ25 БЩУ.

5.1.9. На дисплеи рабочего места ВИУТ выведены фрагменты RL.1,2, RH.1,2, RD.1,2, SAFM04, где представлена в цифровом виде информация по основным технологическим параметрам, а также сигнализация отклонения параметров, хода и останова арматуры в промежуточном положении. Перечень сигнализации приведен в подразделе 5.4.

5.1.10. В процессе эксплуатации групп ПВД имели место отказы измерительных каналов уровня в корпусах ПВД. На основании анализа работы датчиков было принято и реализовано тех. решение от 02.05.2006 № ТР.1,2,3,4.RD.OT/86-06, приведенное в приложении 2.

5.2. Защиты системы регенерации высокого давления

5.2.1. Перечень защит подогревателей высокого давления приведен в табл. 5.2.1.

Таблица 5.2.1

Оперативное наименование	Условия срабатывания	Позиция датчиков	Воздействие
RDF01(02)	При повышении уровня конденсата в корпусе любого ПВД группы А(Б) до 1-го предела – 5390 мм по показаниям двух из трех датчиков	RD21(22)L01,02,04B1 RD11(12)L01,02,04B1	Отключается группа А(Б) ПВД
SAF15	При повышении уровня конденсата в корпусе любого ПВД группы А(Б) до 2-го предела – 7890 мм с выдержкой времени 5 с по показаниям двух из трех датчиков.	RD21(22)L01,02,04B1 RD11(12)L01,02,04B1	<ol style="list-style-type: none"> 1. ТГ отключается от сети действием защиты. 2. Отключаются ТПН-1 и ТПН-2. 3. Отключается группа А(Б) в любом ПВД в которой произошло повышение уровня до 2-го предела. 4. Отключается с запретом включения оба ВПЭН с запретом АВР и выдержкой времени две минуты после отключения ТГ в случае сохранения уровня в любом из корпусов ПВД группы А(Б) выше 2-го предела. 5. Закрываются (с запретом открытия) задвижки RN80S03,04 на сливе КГП КС 2-ой ступени в ПВД-7. 6. Открывается (с запретом закрытия от ключа) задвижка RN80S01 на сливе КГП из конденсатосборников 2-ой ступени СПП в Д-7ата

5.3. Блокировки системы регенерации высокого давления

5.3.1. Перечень блокировок, воздействующих на арматуру системы регенерации высокого давления, приведен в табл. 5.3.1.

Таблица 5.3.1

Оперативное наименование	Условия срабатывания	Позиция датчиков	Действие блокировки
RDF01(02)	Повышение уровня конденсата в корпусе любого ПВД группы А(Б) до 1-го предела – 5390 мм ПВД-6 RD21(22)W01, ПВД-7 RD11(12)W01	RD21(22)L01,02,04B1 RD11(12)L01,02,04B1	Отключается группа А(Б) ПВД, при этом производятся следующие действия: 1) открываются с запретом закрытия вентили RL61(62)S12 и RL61(62)S13 на подаче конденсата к гидроприводу ВАК; 2) открывается с запретом закрытия задвижка RL61(62)S05 на байпасе группы А(Б) ПВД; 3) закрываются с запретом открытия задвижки RL61(62)S01 и RL61(62)S04 на входе и выходе группы А(Б); 4) закрываются с запретом открытия задвижки RL61(62)S06 (для блоков № 2,3,4); 5) закрываются с запретом открытия задвижки RD11(12)S01 и RD21(22)S01 на подаче греющего пара к отключаемой группе; 6) закрываются с запретом открытия задвижки SH11S11(12) на трубопроводе слива дренажа 1-го отбора в ПВД-7 группы А(Б) и задвижки SH12S11(12) на трубопроводе слива дренажа 2-го отбора в ПВД-6 группы А(Б); 7) закрывается с запретом открытия задвижка SH11S21(22) на сливе сепарата из ЦС в ПВД-7 группы А(Б);

Оперативное наименование	Условия срабатывания	Позиция датчиков	Действие блокировки
			<p>8) открывается с запретом закрытия задвижки RN21(22)S05 (для блоков № 1,2,3) на трубопроводе слива КГП из ПВД-6 группы А(Б) в РБ-9;</p> <p>9) закрывается задвижка RN21(22)S04 на трубопроводе слива конденсата греющего пара из ПВД-6 группы А(Б) в Д-7 ата после открытия задвижки RN21(22)S05;</p> <p>10) открывается с запретом закрытия задвижка RN80S01 на сливе КГП из КС 2-ой ступени СПП в Д-7 ата;</p> <p>11) закрываются с запретом открытия задвижки RN80S03,04 на трубопроводе слива КГП из КС 2-ой ступени СПП в ПВД-7 А(Б);</p> <p>12) открываются с запретом закрытия задвижки SH11,12S01 (для блоков № 3,4) и SH12S01 (для блока № 4)</p>
RLB19.3(29.3)	При неоткрытой любой задвижке RL61(62)S01 или RL61(62)S04 на трубопроводах питательной воды перед или после ПВД		Накладывается запрет закрытия задвижки на байпасе группы А(Б) ПВД RL61(62)S05
	При закрытой задвижке на байпасе ПВД группы А(Б) RL61(62)S05		Накладывается запрет дистанционного закрытия задвижек на трубопроводе до и после ПВД группы А(Б) RL61(62)S01 и RL61(62)S04

Оперативное наименование	Условия срабатывания	Позиция датчиков	Действие блокировки
RNB47	При срабатывании защит ПВД-6,7(А,Б) по повышению уровня КГП до 1-го или 2-го предела		1. Закрываются задвижки RN90S01,02 (для блоков № 1,2) и с запретом открытия (для блоков № 3,4) на трубопроводе слива КГП КС 1-ой ступени в ПВД-6А,Б. 2. Открывается RN90S03 слива КГП КС 1-ой ступени в Д-7ата
RNB47	Совпадение условий: 1) давление в ПВД-6А(Б) меньше 10,0 кгс/см ² ; 2) не закрыты RL61(62)S01; 3) не закрыты RL61(62)S06 (для блоков № 2,3,4)	RD21(22)P01B1	1. Закрываются (с запретом открытия) задвижки RN80S03,04 на сливе КГП КС 2-ой ступени в ПВД-7. 2. Открывается (с запретом закрытия от ключа) задвижка RN80S01 на сливе КГП из конденсатосборников 2-ой ступени СПП в Д-7ата
RNB47	При совпадении условий: 1) давление в 1-ом отборе меньше 9,5 кгс/см ² ; 2) открыта RN91S03; 3) открыта RN92S03 (для блока № 4)	RD10P01B1	Закрываются задвижки RN90S01,02,03 на трубопроводе слива КГП КС 1-ой ступени в ПВД-6А,Б
RNB47	При закрытых RL61(62)S01 и RL61(62)S06		Действует запрет открытия задвижки SH11S21(22) на трубопроводе ЦС 1-го отбора в ПВД7-А(Б) (для блока № 2)
	При полном открытии любой из задвижек - SH11S21 или SH11S22		Закрывается задвижка SH11S31 на трубопроводе ЦС 1-го отбора в РДТ
	При полном закрытии обеих задвижек - SH11S21 и SH11S22		Открывается задвижка SH11S31 на трубопроводе ЦС 1-го отбора в РДТ

5.4. Сигнализация

5.4.1. При нарушении технологических режимов работы системы регенерации высокого давления на БЩУ передаются сигналы, указывающие на нарушение технологического процесса и место нарушения. При достижении значений уставок срабатывания сигнализации на панелях БЩУ высвечивается табло, сопровождающееся звуковым сигналом. Перечень сигнализационных световых табло системы регенерации высокого давления представлен в табл. 5.4.1.

Таблица 5.4.1

Назначение и номер табло	Уставка срабатывания	Панель БЩУ
Повышение уровня в ПВД-А, табло № 12	Более 5000 мм	НУ36
Повышение уровня в ПВД-Б, табло № 16	Более 5000 мм	НУ36
Повышение уровня в ПВД-А, 1-ый предел, табло № 11	Более 5390 мм	НУ36
Повышение уровня в ПВД-Б, 1-ый предел, табло № 17	Более 5390 мм	НУ36
Повышение уровня в ПВД-А, 2-ой предел, табло № 26	Более 7890 мм	НУ25
Повышение уровня в ПВД-Б, 2-ой предел, табло № 27	Более 7890 мм	НУ25
ПВД-А отключены, закрыты RL61S01,06, табло № 10		НУ36
ПВД-Б отключены, закрыты RL62S01,06, табло № 18		НУ36

5.5. Автоматическое регулирование

5.5.1. Система цифрового автоматического регулирования узла ПВД включает в себя регулятор прогрева ПВД-А,Б и регулятор уровней КГП в ПВД-А,Б. СЦАР на блоке № 1 реализована на технических средствах АСУТ-1000-2Р, на блоке № 2 реализована на технических средствах АСУТ-1000-2РМ, на блоке № 3,4 - на аппаратуре ТСА М2002. Далее по тексту приведено описание работы СЦАР реализованной на технических средствах АСУТ-1000-2Р блоков № 1,2.

5.5.2. СЦАР прогрева ПВД предназначена для прогрева ПВД-6А,Б и ПВД-7А,Б при подключении ПВД по пару для блоков № 1,2, для блоков № 3,4 СЦАР прогрева ПВД не предусматривается.

5.5.3. СЦАР уровней КГП в ПВД предназначена для:

1) поддержания заданных значений уровней КГП в ПВД-6А,Б и ПВД-7А,Б во всех режимах работы ПВД;

2) реализации блокировок узла ПВД по повышению и понижению уровней в ПВД, вводу РК в диапазон регулирования, переводу слива КГП из ПВД-6А,Б.

5.5.4. В состав СЦАР прогрева ПВД входят программы прогрева ПВД

групп А и Б.

5.5.5. Прогрев ПВД-А(Б) осуществляется автоматическим воздействием на следующую арматуру:

1) SH11S11(12) - задвижка на линии слива дренажа из 1-го отбора турбины в ПВД-7А(7Б);

2) SH12S11(12) - задвижка на линии слива дренажа из 2-го отбора турбины в ПВД-6А(6Б);

3) RD11(12)S01 - задвижка на линии подачи пара из 1-го отбора турбины в ПВД-7А(7Б);

4) RD21(22)S01 - задвижка на линии подачи пара из 2-го отбора турбины в ПВД-6А(6Б);

5) RL61(62)S05 - задвижка на линии ПВ на байпасе ПВД-А(Б).

5.5.6. Включение в работу СЦАР прогрева ПВД-А,Б производится при достижении электрической мощности энергоблока 600 МВт.

5.5.7. СЦАР прогрева ПВД обеспечивает прогрев ПВД со скоростью не более 1 °С/мин, при этом скорость повышения температуры ПВ не превышает 55 °С/ч, скорость повышения давления пара в корпусах подогревателей не превышает 0,6 кгс/см² в минуту.

5.5.8. Программы прогрева ПВД групп А и Б аналогичны и автономны.

5.5.9. Прогрев ПВД-А(Б) осуществляется в виде поэтапного выполнения шагов программы прогрева.

5.5.10. Перед включением программ прогрева ПВД-А(Б) ВИУТ должен проконтролировать и подготовить к работе следующую арматуру:

1) открыть задвижку RL61(62)S05 на линии ПВ на байпасе ПВД-А(Б);

2) открыть задвижку RL61(62)S01 на линии подвода ПВ к ПВД-А(Б);

3) открыть задвижку RL61(62)S04 на линии отвода ПВ за ПВД-А(Б);

4) открыть задвижку RN11(12)S03 на линии слива КГП из ПВД-7А(7Б) в ПВД-6А(6Б);

5) открыть РК RN11(12)S02 на линии слива КГП из ПВД-7А(7Б) в 6А(6Б);

6) при давлении в ПВД-6А(6Б) меньше 9 кгс/см² открыть задвижку RN21(22)S05 на линии слива конденсата из ПВД-6А(6Б) в РБ-9;

7) при давлении в ПВД-6А(6Б) больше 9 кгс/см² выполнить сборку линии слива конденсата из ПВД-6А(6Б) в деаэраторы:

а) открыть задвижку RN21(22)S04;

б) открыть РК RN21(22)S06.

Примечание.

При невозможности собрать линию слива конденсата из ПВД-6А(Б) в деаэратор при давлении в ПВД-6А(Б) больше 9 кгс/см² выполнить сборку линии слива конденсата из ПВД-6А(Б) в РБ-9 открытием задвижки RN21(22)S05 и РК RN21(22)S09.

5.5.11. После включения программы прогрева ПВД-А(Б) включается в работу 1-ый этап прогрева, на котором производится контроль исходного состояния запорной и регулирующей арматуры в соответствии с перечнем,

приведенным в п.п. 5.5.10. данного раздела.

5.5.12. На 2-ом этапе работы программы прогрева ПВД-А(Б) производится «подрыв» задвижек:

- 1) на линии дренажа из 1-го отбора турбины в ПВД-7А(Б) SH11S11(12);
- 2) на линии дренажа из 2-го отбора турбины в ПВД-6А(Б) SH12S11(12).

5.5.13. «Подрыв» каждой из задвижек реализуется индивидуально по следующему алгоритму: на задвижку подается непрерывная команда на открытие до замыкания КВ «Не закрыто», максимальная длительность непрерывной команды на открытие составляет 10 с.

5.5.14. Если хотя бы одна из задвижек SH11,12S11(12) по истечении 10 с не сошла с КВ «Закрыто», формируется сигнал неисправности соответствующей задвижки («Несоответствие») и на видеокадре 03Т5 ПЭВМ идентификатор соответствующей задвижки отображается желтым цветом. Выполнение программы прогрева ПВД-А(Б) приостанавливается до устранения неисправности задвижки.

5.5.15. 2-ой этап прогрева ПВД-А(Б) завершается при наличии сигналов «Не закрыто» обеих задвижек SH11,12S11(12).

5.5.16. На 3-ем этапе прогрева ПВД-А(Б) производится:

1) при давлении в ПВД-6А(Б) менее 6 кгс/см^2 (по показаниям датчика RD21,22P01B1) импульсное открытие задвижки SH11S11(12) на линии дренажа из 1-го отбора турбины в ПВД-7А(Б);

2) при давлении в ПВД-7А(Б) менее 8 кгс/см^2 (по показаниям датчика RD11,12P01B1) импульсное открытие задвижки SH12S11(12) на линии дренажа из 2-го отбора турбины в ПВД-6А(Б).

5.5.17. При разности давлений в ПВД-7А(Б) и ПВД-6А(Б) менее 1 кгс/см^2 импульсное открытие задвижки SH12S11(12) приостанавливается.

5.5.18. Импульсное открытие задвижек производится с учетом изменения давления в корпусах ПВД-7А,6А (7Б,6Б) при формировании паузы между импульсами.

5.5.19. При повышении давления в ПВД-6А(Б) больше 6 кгс/см^2 или в ПВД-7А(Б) больше 8 кгс/см^2 импульсное открытие соответствующей задвижки SH12S11(12) или SH11S11(12) прекращается и она полностью открывается непрерывной командой с контролем времени открытия.

5.5.20. Если одна из задвижек не открылась за контрольное время 20 с, на видеокадре 03Т5 ПЭВМ идентификатор соответствующей задвижки отображается желтым цветом. Выполнение программы прогрева ПВД-А(Б) приостанавливается.

5.5.21. 3-ий этап прогрева ПВД-А(Б) завершается полным открытием обеих задвижек SH11,12S11(12).

5.5.22. При завершении работы 3-го этапа программы прогрева ПВД-А(Б) на видеокадре 03Т5 ПЭВМ появляется сообщение о завершении 3-го этапа прогрева.

5.5.23. С выдержкой времени 2 мин включается в работу 4-ый этап

прогрева.

5.5.24. На 4-ом этапе работы программы прогрева ПВД-А(Б) производится «подрыв» задвижек:

1) RD11(12)S01 на линии подачи пара из 1-го отбора турбины в ПВД-7А(Б);

2) RD21(22)S01 на линии подачи пара из 2-го отбора турбины в ПВД-6А(Б).

5.5.25. «Подрыв» каждой из задвижек реализуется индивидуально по алгоритму, описанному в п.п. 5.5.12., 5.5.13. данного подраздела.

5.5.26. 4-ый этап прогрева ПВД-А(Б) завершается при наличии сигналов «Не закрыто» обеих задвижек RD11,21(12,22)S01.

5.5.27. При завершении работы 4-го этапа программы прогрева ПВД-А(Б) на видеокадре 03Т5 ПЭВМ появляется сообщение о завершении этапа.

5.5.28. С выдержкой времени 10 с включается в работу 5-ый этап прогрева.

5.5.29. На 5-ом этапе прогрева ПВД-А(Б) производится:

1) при давлении в ПВД-6А(Б) менее 12 кгс/см² (по показаниям датчика RD21,22P01B1) импульсное открытие задвижки RD11(12)S01 на линии подачи пара из первого отбора турбины в ПВД-7А(Б);

2) при давлении в ПВД-7А(Б) менее 20 кгс/см² (по показаниям датчика RD11,12P01B1) импульсное открытие задвижки RD21(22)S01 на линии подачи пара из 2-го отбора турбины в ПВД-6А(Б).

5.5.30. При повышении давления в ПВД-6А(Б) больше 12 кгс/см² или в ПВД 7А(Б) больше 20 кгс/см² импульсное открытие соответствующей задвижки RD11(12)S01 или RD21(22)S01 прекращается и она полностью открывается непрерывной командой с контролем времени открытия.

5.5.31. 5-ый этап прогрева ПВД-А(Б) завершается полным открытием обеих задвижек RD11,21(12,22)S01, на видеокадре 03Т5 ПЭВМ появляется сообщение.

5.5.32. По завершении работы 5-го этапа программы прогрева ПВД-А(Б) при наличии сигнала «Блокировки ПВД-А(Б) введены» производится импульсное (импульс 2 с, пауза 10 с) закрытие задвижки RL61(62)S05 на байпасе ПВД-А(Б). При повышении уровня в ПВД-6А,7А(6Б,7Б) более 5000 мм по датчикам RD21,22L03B1 (RD11,12L03B1) импульсное закрытие задвижки RL62S05 блокируется.

5.5.33. В состав СЦАР уровней КГП в ПВД входят:

1) РУ КГП в ПВД-7А,7Б RN11,12C02 с воздействием на РК RN11,12S02 на линии слива КГП из ПВД-7 в ПВД-6;

2) РУ КГП в ПВД-6А,6Б RN21,22C02 с воздействием на РК RN21,22S06 на линии слива конденсата из ПВД-6 в деаэраторы турбины.

5.5.34. Все регуляторы имеют аналогичные структуры и работают независимо друг от друга.

5.5.35. Включение в работу СЦАР уровней КГП в ПВД производится при подключенных по воде и пару ПВД после набора номинального уровня в ПВД при электрической мощности энергоблока выше 600 МВт.

5.5.36. Включение в работу СЦАР уровней КГП в ПВД запрещается производить при:

- 1) отказе стойки УБК 1,2В233;
- 2) неисправности РК RN21,22S06, RN11,12S02;
- 3) отказе датчиков давления пара в ПВД-6А,6Б,7А,7Б RD21,22P01B1, RD11,12P01B1;
- 4) отказе датчиков уровней в ПВД-6А,6Б,7А,7Б RD21,22L03B1, RD11,12L03B1.

5.5.37. СЦАР уровней КГП в ПВД обеспечивает поддержание заданного значения уровня с точностью ± 50 мм.

5.5.38. Заданное значение уровня устанавливается равным текущему значению уровня в момент включения регулятора, но в пределах 4400-4900 мм.

5.5.39. РУ КГП в ПВД-6А(6Б), 7А(7Б) RN21(22)C02, RN11(12)C02 включаются в режим «АУ» переводом переключателей БРУ-32 РК RN21(22)S06, RN11(12)S02 в положение «АВТ» на панели НУ36 БЩУ-1,2,3,4.

5.5.40. При включении регуляторов RN21(22)C02, RN11(12)C02 в режим «АУ»:

- 1) над БРУ-32 РК RN21(22)S06, RN11(12)S02 на панели НУ36 БЩУ-1,2,3,4 загораются красные лампочки;
- 2) на видеокадре 03Т6 (03Т7) ПЭВМ появляется индикация сообщений «RN21S06 АВТ» («RN22S06 АВТ»), «RN11S02 АВТ» («RN12S02 АВТ»).

5.5.41. РУ КГП в ПВД-6А(Б), 7А(Б) RN21(22)C02, RN11(12)C02 отключаются из режима «АУ» в режим «ДУ»:

- 1) вручную переводом переключателей БРУ-32 РК RN21(22)S06, RN11(12)S02 на панели НУ36 БЩУ-1,2,3,4 в положение дистанционного управления «ДИСТ»;
- 2) автоматически:
 - а) при отказе датчиков давления пара в ПВД-6А(Б), 7А(Б) RD21(22)P01B1, RD11(12)P01B1;
 - б) при отказе датчиков уровней КГП в ПВД-6А(Б), 7А(Б) RD21(22)L03B1, RD11(12)L03B1;
 - в) при отсутствии электропитания РК RN21(22)S06, RN11(12)S02 в течение 3 с;
 - г) при отказе стойки УБК В233.

5.5.42. Автоматическое отключение регулятора сопровождается срабатыванием звуковой сигнализации и индикацией табло «Аварийное отключение электродвигателя регуляторов» (панель НУ31), миганием зеленой и погасанием красной лампочки над переключателем БРУ-32 соответствующего РК на панели НУ36 БЩУ-1,2,3,4.

5.5.43. При отключении регулятора на видеокадрах 03Т6 (03Т7) ПЭВМ снимается индикация сообщений о режиме «АУ».

5.5.44. Для реализации РУ КГП в ПВД-7А(7Б) RN11(12)C02 используется следующая аналоговая информация:

- 1) давление пара в ПВД-7А(7Б) RD11(12)P01B01;
- 2) уровень КГП в ПВД-7А(7Б) RD11(12)L03B1;
- 3) положение РК RN11(12)S02.

5.5.45. Для реализации РУ КГП в ПВД-6А(6Б) RN21(22)C06 используется следующая аналоговая информация:

- 1) давление пара в ПВД-6А(6Б) RD21(22)P01B01;
- 2) уровень КГП в ПВД-6А(6Б) RD11(12)L03B1;
- 3) положение РК RN21(22)S06;
- 4) рассогласование регулятора уровня в ПВД-7А(7Б) RN11(12)C02.

5.5.46. Регулировочный диапазон РУ КГП в ПВД-6А(Б), 7А(Б) обеспечивается воздействием на задвижки RN21,22S01 и RN11,12S01 на байпасе соответствующих РК RN21,22S06 и RN11,12S02.

5.5.47. При открытии РК РУ КГП в ПВД-6А RN21S06 или РК РУ КГП в ПВД-7А RN11S02 более 80 (75) % по УП производится импульсное открытие соответствующих задвижек RN21S01 и RN11S01 (длительность импульса - 3 с, пауза - 8 с). Открытие задвижек прекращается после прикрытия РК RN21S06, RN11S02 до 75 (70) % по УП.

5.5.48. При открытии РК РУ КГП в ПВД-6Б RN22S06 или РК РУ КГП в ПВД-7Б RN12S02 более 75 % по УП производится импульсное открытие соответствующих задвижек RN22S01 и RN12S01 (длительность импульса - 3 с, пауза - 8 с). Открытие задвижек прекращается после прикрытия РК RN22S06, RN12S02 до 70 % по УП.

5.5.49. При закрытии РК РУ КГП в ПВД-6А(Б) RN21(22)S06 или РК РУ КГП в ПВД-7А(Б) RN11(12)S02 менее 15 % по УП производится импульсное закрытие (длительность импульса - 3 с, пауза - 8 с) соответствующих задвижек RN21(22)S01 и RN11(12)S01 на байпасе РК. Закрытие задвижки прекращается после открытия клапана более 20 % по УП.

5.5.50. При давлении пара в ПВД-6А(Б) более 9 кгс/см² автоматически открывается задвижка RN21(22)S04 на линии слива КГП в деаэраторы турбины. При открытии задвижки из закрытого состояния производится «подрыв» задвижки в течение 10 с до замыкания КВ «Не закрыто», затем через 1 мин полное открытие непрерывной командой. Закрытие задвижки RN21(22)S05 на линии слива КГП в РБ-9 производится ВИУТ после полного открытия задвижки RN21(22)S04.

5.5.51. При давлении в ПВД-6А(Б) менее 8,8 кгс/см² автоматически открывается задвижка RN21(22)S05 на линии слива КГП в РБ-9. При открытии из закрытого состояния производится «подрыв» задвижки в течение 10 с до замыкания КВ «Не закрыто», затем через 1 мин полное открытие непрерывной командой. Закрытие задвижки RN21(22)S04 на линии слива КГП в деаэраторы турбины производится ВИУТ после полного открытия RN21(22)S05.

5.5.52. Измерение уровней КГП в ПВД-6А(Б) осуществляется датчиками типа «Сапфир-22ДД», позиция датчиков RD21,22L03B1. Врезка датчиков выполнена на уровне 3910 мм от днища ПВД. Пределы измерений датчиков

составляют 0-1890 мм от места врезки или 3910-5800 мм от днища ПВД.

5.5.53. Измерение уровней КГП в ПВД-7А(Б) осуществляется датчиками типа «Сапфир-22ДД», позиция датчиков RD11,12L03B1. Врезка датчиков выполнена на уровне 3890 мм от днища ПВД. Пределы измерений датчиков составляют 0-1990 мм от места врезки или 3890-5880 мм от днища ПВД.

5.5.54. Измерение давления пара в ПВД-6А(Б) осуществляется датчиками типа «Сапфир-22ДИ», позиция датчиков RD21,22P01B1. Пределы измерений датчиков 0-25 кгс/см².

5.5.55. Измерение давления пара в ПВД-7А(Б) осуществляется датчиками типа «Сапфир-22ДИ», позиция датчиков RD11,12P01B1. Пределы измерений датчиков 0-40 кгс/см².

6. Контрольно-измерительные приборы

6.1. Общие представления

6.1.1. Для контроля и обеспечения постоянной эксплуатации готовности системы регенерации высокого давления, а также для дистанционного управления системой проектом предусмотрены точки измерения давления, температуры, уровня в корпусах ПВД, расхода, температуры и давления питательной воды. Вывод данных осуществляется на РМОТ и на приборы панелей БЩУ.

6.2. Перечень позиций отборов и датчиков

6.2.1. Точки измерения давления, температуры, расхода, уровня системы регенерации высокого давления приведены в табл. 6.2.1.

6.2.2. В таблице указаны буквенные обозначения функционального признака:

- 1) А – сигнализация (световая);
- 2) В – блокировка;
- 3) J – показания на стрелочных приборах, самописцах, цифровых индикаторах;
- 4) С – сигнал на АСУТ.

Таблица 6.2.1

Наименование параметра	Позиция датчика	Функциональное значение	Номинальное значение	Уставка	Функциональный признак
1. Температура питательной воды за * RL61S04 ПВД-1, группы А, °С	RL74T04	УВС	217-223		J

Наименование параметра	Позиция датчика	Функциональное значение	Номинальное значение	Уставка	Функциональный признак
2. Температура питательной воды за РЛ61S04 ПВД-1, группы Б, °C	RL74T05	УВС	217-223		J
3. Температура пара 1-го отбора к ПВД RD12W01, °C	RD12T01	УВС	221-225		J
4. Температура пара 1-го отбора к ПВД RD11W01, °C	RD11T01	УВС	221-225		J
5. Температура питательной воды за ПВД RD12W01, °C	RL62T05	УВС	217-223		J
6. Температура питательной воды за ПВД RD11W01, °C	RL61T05	УВС	217-223		J
7. Температура питательной воды за ПВД RD22W01, °C	RL62T04	УВС	192-196		J
8. Температура питательной воды за ПВД RD21W01, °C	RL61T04	УВС	192-196		J
9. Температура пара 2-го отбора к ПВД RD22W01, °C	RD22T01	УВС	197-203		J
10. Температура пара 2-го отбора к ПВД RD21W01, °C	RD21T01	УВС	197-203		J
11. Температура КГП RD22W01, °C	RD22T02	УВС	186-189		J
12. Температура КГП RD21W01, °C	RD21T02	УВС	186-189		J

Наименование параметра	Позиция датчика	Функциональное значение	Номинальное значение	Уставка	Функциональный признак
13. Температура питательной воды до входной задвижки RL61S01 ПВД группы А, °С	RL61T02	УВС	166-167		J
14. Температура питательной воды до входной задвижки RL62S01 ПВД группы Б, °С	RL62T02	УВС	166-167		J
15. Давление питательной воды за ПВД в общем коллекторе, кгс/см ²	RL74P02B1	ТЗБ	78-80,5	↓600 ↑610 ↓640	В
	RL74P02B2	ТЗБ (сигн) регулятор АСУТ			А
	RL74P02B3	УВС СВРК АСУТ			С С J С С
16. Давление питательной воды до обратного клапана на выходе из ПВД группы А, кгс/см ²	RL61P02B1	По месту	81,3-83,7		J
	RL61P02B2	УВС			J
17. Давление питательной воды до обратного клапана на выходе из ПВД группы Б, кгс/см ²	RL62P02B1	По месту	81,3-83,7		J
	RL62P02B2	УВС			J
18. Давление пара 1-го отбора к ПВД RD11W01, кгс/см ²	1,2,3,4RD11P01B1	УВС (на блоках №1,2,3 АСУТ)	23,1-23,5		J (на блоках №1,2,3 С) (на блоках №1,2 С) J
	RD11P01B2	(на блоках №1,2 – дополнительно регулятор) По месту			

Наименование параметра	Позиция датчика	Функциональное значение	Номинальное значение	Уставка	Функциональный признак
19. Давление пара 1-го отбора к ПВД RD12W01, кгс/см ²	1,2,3,4RD12P01B1 RD12P01B2	УВС (на блоках №1,2,3 АСУТ) (на блоках № 1,2 регулятор) (на блоке № 4 ТЗБ) По месту	23,1-23,5	 (на блоке № 4) ↑190	J (на блоках №1,2,3 С) (на блоках № 1,2 С) (на блоке № 4 В) J
20. Давление пара 2-го отбора к ПВД RD21W01, кгс/см ²	1,2,3,4RD21P01B1 RD21P01B2	УВС ТЗБ (на блоках № 1,2 регулятор) (на блоках № 1,2,3 АСУТ) По месту	14,1-14,8	 ↓100	J В (на блоках № 1,2 С) (на блоках № 1,2,3 С) J
21. Давление пара 2-го отбора к ПВД RD22W01, кгс/см ²	1,2,3,4RD22P01B1 RD22P01B2	УВС ТЗБ (на блоках № 1,2 регулятор) (на блоках № 1,2,3 АСУТ) По месту	14,1-14,8	 ↓100	J В (на блоках № 1,2 С) (на блоках № 1,2,3 С) J
22. Давление питательной воды за ВАК группы А, кгс/см ²	RL61P01B1 RL61P01B2	УВС По месту	82-85		J J
23. Давление питательной воды за ВАК группы Б, кгс/см ²	RL62P01B1 RL62P01B2	УВС По месту	82-85		J J

Наименование параметра	Позиция датчика	Функциональное значение	Номинальное значение	Уставка	Функциональный признак
24. Давление питательной воды перед ПВД, кгс/см ²	1,2,3,4RL60P01B1	БЦУ УВС (на блоке № 4 дополнительно ТЗБ СВРК)	84,5-88,5		J J (на блоке № 4 В)
25. Уровень в ПВД RD11W01, мм	RD11L01B1 RD11L02B1 RD11L04B1	БЦУ ТЗБ ТЗБ ТЗБ ТЗБ УВС ТЗБ ТЗБ Сигнал	4600-4800	 ↑5390 ↑7890 ↑5390 ↑7890 ↑5390 ↑7890 ↑5000	J В В В В J В В А
26. Уровень в ПВД RD11W01, мм	RD11L03B1	Регулятор (на блоках № 1,2 дополнительно АСУТ)	4600-4800	↑5000	С (на блоках № 1,2 допол. С)
27. Уровень в ПВД RD12W01, мм	RD12L01B1 RD12L02B1 RD12L04B1	БЦУ ТЗБ ТЗБ ТЗБ ТЗБ УВС ТЗБ ТЗБ Сигнал	4600-4800	 ↑5390 ↑7890 ↑5390 ↑7890 ↑5390 ↑7890 ↑5000	J В В В В J В В А
28. Уровень в ПВД RD12W01, мм	RD12L03B1	Регулятор (на блоках № 1,2 дополнительно АСУТ)	4600-4800	↑5000	С (на блоках № 1,2 допол. С)
29. Уровень в ПВД RD21W01, мм	RD21L01B1 RD21L02B1 RD21L04B1	БЦУ ТЗБ ТЗБ ТЗБ ТЗБ УВС ТЗБ ТЗБ Сигнал	4600-4800	 ↑5390 ↑7890 ↑5390 ↑7890 ↑5390 ↑7890 ↑5000	J В В В В J В В А

Наименование параметра	Позиция датчика	Функциональное значение	Номинальное значение	Уставка	Функциональный признак
30. Уровень в ПВД RD21W01, мм	RD21L03B1	Регулятор (на блоках № 1,2 дополнительно АСУТ)	4600-4800	↑5000	С (на блоках № 1,2 допол. С)
31. Уровень в ПВД RD22W01, мм	RD22L01B1	БЩУ	4600-4800	↑5390	Ж
		ТЗБ		↑7890	В
	RD22L02B1	ТЗБ		↑5390	В
		ТЗБ		↑7890	В
		УВС			Ж
	RD22L04B1	ТЗБ		↑5390	В
		ТЗБ		↑7890	В
		Сигнал		↑5000	А
32. Уровень в ПВД RD22W01, мм	RD22L03B1	Регулятор (на блоках № 1,2 дополнительно АСУТ)	4600-4800	↑5000	С (на блоках № 1,2 допол. С)
33. Расход питательной воды через ПВД группы А, м ³ /ч	RL61F01B1	УВС	2800-2900		Ж
		СВРК			С
	RL61F01B2	Регулятор			Ж
	RL61F01B3	УВС			Ж
34. Расход питательной воды через ПВД группы Б, м ³ /ч	RL62F01B1	УВС	2800-2900		Ж
		СВРК			С
	RL62F01B2	Регулятор			Ж
	RL62F01B3	УВС			Ж
35. Давление питательной воды в трубной системе ПВД группы А, кгс/см ²	RL61P03B1	По месту	81,3-83,7		Ж
36. Давление питательной воды в трубной системе ПВД группы Б, кгс/см ²	RL62P03B1	По месту	81,3-83,7		Ж

Наименование параметра	Позиция датчика	Функциональное значение	Номинальное значение	Уставка	Функциональный признак
37. Давление питательной воды за обратным клапаном ПВД группы А, кгс/см ²	RL61P04B1	По месту	78-80,5		J
38. Давление питательной воды за обратным клапаном ПВД группы Б, кгс/см ²	RL62P04B1	По месту	78-80,5		J
39. Давление основного конденсата до гидропривода ВАК RL61S02, кгс/см ²	RL61P05B1 RL61P05B2	По месту УВС	0 0		J J
40. Давление основного конденсата до гидропривода ВАК RL62S02, кгс/см ²	RL62P05B1 RL62P05B2	По месту УВС	0 0		J J

7. Режимы эксплуатации системы

7.1. Режим готовности к работе системы ПВД

7.1.1. Подготовка системы регенерации высокого давления к пуску производится согласно инструкций по эксплуатации (ИЭ.1.RL,RN.ТЦ-1/17, ИЭ.2.RL,RN.ТЦ-1/12, ИЭ.3.RD.ТЦ-2/09, ИЭ.4.RD.ТЦ-2/09).

7.1.2. В подготовку регенеративной системы высокого давления к пуску входит:

1) получение задания НТЦ на подготовку оборудования ПВД к пуску, если на оборудовании проводились ремонтные работы;

2) проверка окончания и полноты выполнения работ согласно перечню дефектов журнала «АСУ-Дефект» и наличия отписок выполненных работ на оборудовании, трубопроводах и арматуре системы регенерации высокого давления (наряды закрыты, рабочие места убраны, сняты с арматуры и

оборудования плакаты ТБ, цепи с замками и развешены на штатные места хранения);

3) проверка исправности рабочего и аварийного освещения пускаемого оборудования;

4) проверка исправности связи;

5) осмотр оборудования, трубопроводов и арматуры регенеративной системы высокого давления по месту, проверка отсутствия замечаний по механическому состоянию, исправности теплоизоляции, наличия КИП, открытия первичных вентилей датчиков КИП и опломбирования первичных вентилей КИП, участвующих в ТЗиБ;

6) проверка исправности опор и подвесок трубопроводов, площадок обслуживания и ограждений;

7) проверка наличия пломб на предохранительных клапанах, наличия табличек маркировки арматуры и надписей на оборудовании;

8) проверка КИП – все приборы контроля, сигнализации установлены, подключены, внешних повреждений не имеют, срок очередной проверки манометров не истек;

9) запорная арматура в исправном состоянии, сальники арматуры подтянуты и имеют запас, фланцевые соединения затянуты, весь крепеж в наличии, электродвигатели арматуры заземлены;

10) проверка включения водоуказательных колонок, их освещенности;

11) проверка закрытия опорожнения трубных систем и трубопроводов обвязки ПВД;

12) подача заявки НС ЦТАИ на сборку электросхем арматуры, подготовку к работе устройств защиты, блокировок, сигнализации, регуляторов уровня.

7.1.3. Вся арматура ПВД должна быть приведена в состояние, указанное в инструкциях по эксплуатации ИЭ.1.RL,RN.ТЦ-1/17, ИЭ.2.RL,RN.ТЦ-1/12, ИЭ.3.RD.ТЦ-2/09, ИЭ.4.RD.ТЦ-2/09.

7.1.4. Подать заявку НС ЦТАИ на ввод защит от повышения уровня в корпусах ПВД до 1-го и 2-го пределов с подтверждением НС ЦТАИ и контролем ВИУТ по фрагменту SAFM04 о вводе защит ПВД с записью в журнале ТЗиБ.

7.2. Работа ПВД по прямому назначению

7.2.1. Назначение системы регенерации высокого давления заключается в подогреве питательной воды насыщенным паром отборов турбины с обеспечением температурного напора на поверхностях теплообменника, установленного проектом, и подачи ее в парогенераторы реакторной установки в стационарных и переходных режимах.

7.2.2. Система регенерации высокого давления турбины К-1000-60/1500-2 обеспечивает нагрев питательной воды в двух параллельно включенных по пару и питательной воде и работающих независимо одна от другой группах ПВД – подогреватели RD11W01 и RD21W01 (группа А), а RD12W01 и RD22W01 –

(группа Б).

7.3. Особенности работы системы регенерации высокого давления

7.3.1. Персонал, обслуживающий систему питательной воды машзала, обязан выполнять требования правил техники безопасности и пожаробезопасности в объеме должностной инструкции.

7.3.2. Группа ПВД должна быть отключена оператором в случаях:

- 1) повышения уровня в корпусе ПВД выше 5390 мм по прибору на БЩУ и отказа автоматики защиты;
- 2) повышения давления в корпусе ПВД-6 более 20 кгс/см² или в корпусе ПВД-7 более 32 кгс/см²;
- 3) появления в основных элементах подогревателя трещин, выпучин, свищей в сварных швах, разрыва мембран горизонтального разъема;
- 4) неисправности указателей уровня или клапана регулятора уровня;
- 5) неисправности 50 % предохранительных клапанов любого ПВД группы;
- 6) неисправности манометров и невозможности определить давление в корпусе ПВД;
- 7) возникновения пожара, непосредственно угрожающего ПВД.

7.3.3. После отключения группы ПВД защитой проверить по месту плотность закрытия арматуры. Включение ПВД в работу произвести после выявления и устранения причины срабатывания защиты.

7.3.4. При работе ЭГСР в режиме «РМ» (АРМ в режиме «Т») после отключения защитой обеих групп ПВД возможен переход ЭГСР в режим «РД-1» (из-за перехода АРМ в режим «Н» по условиям достижения 102 % Нзаданного).

7.3.5. После перевода КГП из КС 1,2-ой ступеней в Д-7 ата контролировать давление и уровень в Д-7 ата. При необходимости в регулировочный диапазон регулятор давления в Д-7 ата предусмотрено частичное открытие байпаса ПНД-4 по основному конденсату.

7.4. Вывод в ремонт ПВД

7.4.1. Вывод в ремонт оборудования системы регенерации высокого давления должен осуществляться в соответствии с требованиями мер безопасности, указанными в наряде на производство работ.

7.4.2. Все ремонтные работы на трубопроводах пара, питательной воды, КГП, отвода неконденсирующихся газов и корпусов ПВД системы с применением сварки должны производиться по нарядам при наличии оформленного разрешения на огневые работы.

7.4.3. Порядок допуска персонала к ремонту оборудования системы осуществляется при наличии оформленного наряда или распоряжения в соответствии с требованиями инструкции «Порядок организации вывода оборудования в ремонт и ввода его в работу (резерв) после ремонта» (И.ИТС/05).

7.4.4. Вывод в ремонт групп ПВД-А(Б) осуществляется после их отключения по питательной воде и пару согласно инструкций по эксплуатации ИЭ.1.RL,RN.ТЦ-1/17, ИЭ.2.RL,RN.ТЦ-1/12, ИЭ.3.RD.ТЦ-2/09, ИЭ.4.RD.ТЦ-2/09.

7.4.5. При выводе в ремонт групп ПВД-А(Б) должны быть соблюдены следующие условия:

1) подать заявку НС ЦТАИ на разборку электросхем арматуры, получить подтверждение о выполнении заявки;

2) обеспечить и сдренировать паровое пространство ПВД, для чего:

а) открыть воздушники парового пространства корпусов ПВД группы А(Б);

б) открыть вентили и ревизию за ними на линии опорожнения корпусов парового пространства ПВД-7А(Б);

в) открыть вентили опорожнения корпусов парового пространства ПВД-6А(Б);

3) опорожнить ПВД группы А(Б) по питательной воде, для чего:

а) открыть вентили воздушников трубных систем ПВД;

б) открыть вентили опорожнения ПВД группы А(Б) по питательной воде в РДМ;

в) открыть вентили опорожнения трубных систем ПВД на пол;

г) закрыть вентили на линиях опорожнения трубных систем и трубопроводов питательной воды в РДМ;

4) установить запорные устройства и вывесить плакаты ТБ «Не открывать – работают люди» на арматуру ПВД группы А(Б);

5) вывесить плакаты ТБ «Не открывать – работают люди» на ключи управления арматурой ПВД группы А(Б).

8. Обслуживание системы

8.1. Функциональное опробование системы

8.1.1. Для обеспечения способности системы (оборудования), важной для безопасности, соответствовать проектным требованиям проводятся периодические испытания и проверки, а также испытания и проверки до и после ремонта.

8.1.2. Испытания и проверки систем нормальной эксплуатации, важных для безопасности, должны выполняться по программам или инструкциям.

8.1.3. Испытание, опробование систем нормальной эксплуатации, важных для безопасности, проводится по графику регламентных работ, утвержденному ГИС.

8.1.4. По результатам проведения испытаний и проверок систем нормальной эксплуатации, важных для безопасности, оформляется отчетная документация (акты испытаний, распечатки).

8.1.5. Факт проведения испытаний и проверок оборудования системы фиксируется в оперативном журнале начальника смены цеха, а факт окончания, кроме того, оформляется актом в «Журнале актов» на БЩУ.

8.1.6. В соответствии с «Инструкцией по проведению периодических испытаний и проверок систем турбинного отделения нормальной эксплуатации, важных для безопасности» (И.1,2,3,4.ТЦ-1,2/26) на системе регенерации высокого давления выполняются следующие работы:

- 1) проверка плотности трубных систем ПВД;
- 2) экспресс испытания;
- 3) опробование предохранительных клапанов ПВД;
- 4) опробование исполнительной части арматуры;
- 5) промывка КПП.

8.1.7. Проверка плотности трубных систем ПВД производят при ремонте блока перед пуском блока по «Рабочей программе. Проверка плотности трубных систем ПВД» (РП.3,4.RL.ТЦ-2/92) и инструкциям по эксплуатации ИЭ.1.RL,RN.ТЦ-1/17, ИЭ.2.RL,RN.ТЦ-1/12.

8.1.8. Экспресс испытания проводить при работе блока на мощности перед КПП, после КПП, после ремонта ПВД, а также один раз в месяц.

8.1.9. Опробование предохранительных клапанов производится во время ППР и КПП, а также во время работы блока на мощности один раз в год персоналом ТЦ-1,2 по инструкциям (И.1,2.ПУ.ТЦ-1/06, И.3.ПУ.ТЦ-2/23, И.4.ПУ.ТЦ-2/23) и рабочей программе (РП.1,2.RD.ТЦ-1/85).

8.1.10. Опробование исполнительной части электрифицированной арматуры производится во время ППР, КПП персоналом ТЦ-1,2 и ЦТАИ по ТО-8 энергоблоков № 1, 2, 3, 4.

8.1.11. Промывка КПП производится во время ремонта блока перед пуском блока персоналом ТЦ1,2 по рабочим программам «Промывка КПП» (РП.1-4.RM,RL.ТЦ/96).

8.1.12. Проверка защит ПВД после ППР или после простоя блока более трех суток с воздействием на исполнительные органы имитацией повышения уровня в каждом подогревателе до 1-го и 2-го пределов проводится по рабочей программе «Комплексной проверки технологических защит и блокировок турбинного отделения (ТО-9)» (РП.1.ТЗиБ.ТЦ-1(2)/182, РП.2.ТЗиБ.ТЦ-1(2)/162, РП.3.ТЗиБ.ТЦ-2(2)/231, РП.4.ТЗиБ.ТЦ-2(2)/115), «Комплексной проверки технологических защит турбины, ТПН, ПВД, ПНД (ТО-9)» (РП.1.ТЗиБ.ТЦ-1(1)/181, РП.2.ТЗиБ.ТЦ-1(1)/161, РП.3.ТЗиБ.ТЦ-2(1)/230, РП.4.ТЗиБ.ТЦ-2(1)/114).

8.1.13. При работе блока с включенными ПВД плановую проверку защит и блокировок производить по графику – раз в три месяца. В этом случае проверку производить без воздействия на исполнительные органы (ТО-6).

8.1.14. После длительного (более трех суток) отключения ПВД на работающем блоке или выполнения ремонтных работ в цепях защит ПВД проверку защиты по повышению уровня в корпусе любого подогревателя

производить с воздействием на арматуру, отключающую ПВД, по питательной воде по «Программе проверки защит ПВД на работающем блоке» (ПР.СВБ.1,2.RL.RD.ТЦ-1).

8.1.15. Проверка блокировок ПВД, реализованных в СЦАР, выполняется в соответствии с «Регламентом технического обслуживания программно-аппаратурного комплекса АСУТ-1000-2Р» (РГ.1,2,3,4.АСУТ.ТАИ-1/03).

8.2. Техническое обслуживание системы

8.2.1. Техническое обслуживание и ремонт оборудования АЭС входят в систему организационно-технических мер по обеспечению безопасности, подлежащих реализации на этапе эксплуатации АЭС.

8.2.2. Техническое обслуживание и ремонт оборудования и систем состоят в выполнении комплекса работ по поддержанию их исправного (работоспособного) состояния, которые предусмотрены нормативной документацией.

8.2.3. Проверка исправности, техническое обслуживание и ремонт оборудования турбинного отделения выполняется при следующих основных состояниях энергоблока:

- 1) работа на мощности;
- 2) пуск;
- 3) «холодный» останов;
- 4) «горячий» останов.

8.2.4. Периодичность и глубина ремонтных воздействий на оборудование АЭС определены требованиями нормативной документации – регламентами технического обслуживания и ремонта соответствующих видов (групп) оборудования.

8.2.5. Работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования должны производиться аттестованными специалистами, изучившими НТД по ТОиР и знающими конструкцию оборудования.

8.2.6. В соответствии с регламентом ТОиР при техническом обслуживании подогревателей высокого давления типа ПВ-2500-97-18 и ПВ-2500-97-28 ежемесячно производится контроль плотности предохранительных устройств, а также внешний осмотр на предмет:

- 1) отсутствия парений, свищей и других видимых дефектов на теплообменнике и арматуре обвязки;
- 2) исправности манометров и ВУК;
- 3) наличия и исправности ограждений, площадок, лестниц;
- 4) целостности теплоизоляции и покраски;
- 5) наличия в помещении штатного и аварийного освещения;
- 6) наличия и целостности пломб на предохранительных клапанах.

8.2.7. Согласно программе ТОиР теплообменного оборудования турбинного отделения подогреватели высокого давления в соответствии с графиком ППР имеют четырехлетний цикл (К-Т-Т-Т), где К – капитальный

ремонт, Т – текущий ремонт.

8.2.8. Во время текущего ремонта на теплообменном оборудовании ПВД производятся следующие виды работ:

- 1) внешний осмотр теплообменника на предмет отсутствия дефектов (в доступных местах);
- 2) проверка на плотность трубной системы;
- 3) внутренний осмотр теплообменника в доступных местах;
- 4) устранение дефектов, обнаруженных в результате эксплуатации, проверки на плотность, внутреннего и внешнего осмотра;
- 5) текущий ремонт арматуры обвязки (дренажей, воздушников, импульсных линий КИП);
- 6) настройка ПК, устранение дефектов;
- 7) проверка на плотность теплообменника после ремонта.

8.2.9. Объем капитального ремонта на теплообменном оборудовании ПВД включает в себя все виды работ при текущем ремонте, а также:

- 1) разуплотнение фланцевых разъемов, очистка уплотнительных поверхностей;
- 2) дефектация корпуса, уплотнительных поверхностей, крепежа отбойных щитов, теплообменных поверхностей;
- 3) эксплуатационный контроль металла согласно программе контроля;
- 4) проведение технического освидетельствования.

8.2.10. Регламент технического обслуживания и ремонта арматуры турбинного отделения устанавливает требования к проведению проверки исправности и технического обслуживания арматуры, определяет объем, периодичность и требования к выполнению работ текущего, среднего и капитального ремонтов арматуры.

8.2.11. Регламент разработан во исполнение требований руководящего документа «Правила организации технического обслуживания и ремонта систем и оборудования атомных станций» (РД.ЭО.0069-97).

8.2.12. Для обеспечения безопасного выполнения работ категорически запрещается производить какие-либо работы по ремонту (устранению дефектов) трубопроводной арматуры при наличии давления среды в трубопроводе (корпусе арматуры).

8.2.13. Техническое обслуживание запорной арматуры регенерации высокого давления производится во время регламентных обходов и включает в себя:

- 1) проверку плотности к внешней среде (через уплотнение фланцевых соединений, через сальниковое уплотнение шпинделя (штока), крышки, через металл корпусных деталей и сварных швов);
- 2) проверку плотности в запорном органе (отсутствует пропуск среды при закрытом положении запорного органа (при технической возможности));
- 3) проверку надежности крепления фланцевых соединений, присоединения электропривода, узлов дистанционного привода (комплект

крепежных деталей полный, одинаковые размерные стандарты шпилек, гаек, болтов (по форме, размерам, резьбе), резьбовая часть шпильки (болта) выходит из гайки, гайки завинчены до упора в шайбы, колонка штанги и шарниры дистанционного привода не имеют повреждений);

4) проверку отсутствия вибрации и посторонних шумов, стуков в арматуре и приводе (вибрация отсутствует, уровень шума в районе арматуры не отличается от уровня шума трубопровода, посторонние шумы в корпусах арматуры и привода отсутствуют);

5) проверку наличия штурвала на бугеле арматуры, ручном дублере электропривода, колонке дистанционного управления (штурвал установлен на штатном месте и закреплен, на штурвале указано направление вращения «открыто-закрыто»);

6) проверку наличия и технического состояния теплоизоляции (наличие теплоизоляции и защитных кожухов);

7) проверку технического состояния электропривода (проверка электроприводов выполняется в соответствии с «Регламентом ТОиР оборудования схем ДУ запорной арматурой. Энергоблок №1,2,3,4» (РГ.1,2,3,4.ДУ.ЦТАИ/02)).

8.2.14. Ремонтный цикл запорной арматуры типа 1080-400-ЭА, 973-500-ЭА, 848-300-ЭА, 880-100-Э-02, 848-400-Э, установленной на трубопроводах системы регенерации высокого давления, имеет восьмилетний цикл (К-Т-Т-Т-С-Т-Т-Т), где К – капитальный ремонт, С – средний ремонт, Т – текущий ремонт.

8.2.15. Текущий ремонт запорной арматуры включает в себя:

1) проверку работоспособности арматуры открытием-закрытием с контролем по месту при технологической возможности (ход подвижных частей плавный, без заклиниваний, стуков, посторонних шумов, штанги и шарниры ДУ при вращении не задевают за оборудование и конструкции, проектное функционирование КДУ и электропривода (концевых и путевых выключателей, местного и дистанционного указателей положения УП запорного органа, муфты предельного момента и сигнализации, узлов ДУ));

2) устранение дефектов, выявленных при проведении технического обслуживания и проверке работоспособности арматуры (дефекты устранены, ремонт ходового узла бугеля арматуры, редуктора электропривода, КДУ, шарниров и редуктора ДУ с разборкой производится по результатам проверки работоспособности арматуры (при обнаружении дефектов), в случае необходимости для устранения дефектов выполняется ремонт с разборкой (СР или КР);

3) проверку затяжки крепежа моментным ключом в доступных местах (величина крутящего момента соответствует требованиям КТД (сборочного чертежа, ИЭ и тех. описания));

4) подтяжку сальникового уплотнения, при необходимости – донабивка или замена сальника (грундбукса входит в сальниковую камеру крышки на глубину не менее 3,0 мм и не более чем на 30 % своей высоты, момент затяжки

откидных болтов соответствует требованиям СБ чертежа или «Инструкции по сборке сальниковых узлов трубопроводной арматуры» (И.ОППР/07);

5) проверку уровня смазки в редукторе электропривода производится в случае обнаружения пропуска смазки через уплотнения, добавления смазки в ходовой узел бугеля арматуры, редуктор и шарниры дистанционного управления (восстановлен проектный уровень смазки в редукторе электропривода, в ходовой узел бугеля арматуры, редуктор и шарниры дистанционного управления произведено дополнение смазки через пресс-масленки);

6) ремонт электрической части привода, КВ, ПВ, ММ, дистанционного и местного УП, схем ДУ, настройку электропривода (ремонт произведен в соответствии с «Регламентом ТОиР оборудования схем ДУ запорной арматурой» (ДУ.ЦТАИ/02);

7) проверку работоспособности арматуры открытием – закрытием с контролем по месту (ход подвижных частей плавный, без заклиниваний, стуков, посторонних шумов, штанги и шарниры дистанционного управления при вращении не задевают за оборудование, металлические и строительные конструкции, проектное функционирование электропривода, КДУ (узлов дистанционного управления, конечных и путевых выключателей, местного и дистанционного указателей положения запорного органа, муфты предельного момента и сигнализации)).

8.2.16. Средний ремонт запорной арматуры включает в себя:

1) разборку арматуры, электропривода, колонки ДУ, редуктора ДУ (обеспечен доступ к основным узлам и деталям для проведения дефектации и ремонта);

2) очистку внутренней полости корпуса и деталей от продуктов коррозии, смазки и других загрязнений в доступных местах (коррозионные отложения и другие загрязнения деталей удалены, уплотнительные поверхности обезжирены);

3) дефектацию (путем визуального и измерительного контроля деталей, изнашиваемых в процессе работы (уплотнительные и трущиеся поверхности, зубчатые передачи, сильфон, подшипники и т.д.), проверку соответствия контролируемых деталей требованиям конструкторской и ремонтной документации, отбраковку дефектных деталей);

4) устранение дефектов, выявленных в процессе дефектации, притирку уплотнительных поверхностей, замену дефектных деталей (рабочие поверхности деталей после ремонта не имеют отклонений от требований ремонтной и конструкторской документации, уплотнительные поверхности притерты, прилегание проконтролировано «на краску», новым деталям проведен входной контроль);

5) сборку арматуры, электропривода, колонки ДУ, редуктора ДУ, замену уплотнений, смазки (сборка арматуры произведена в соответствии с заводскими инструкциями по ТО и эксплуатации, или КТД на ТОиР, в узлах трения

отсутствует заклинивание, затираание, произведена замена смазки в ходовом узле бугеля арматуры и колонки ДУ, редукторе ДУ и электропривода, установлены новые уплотнения фланцевых соединений арматуры и привода, сальниковых узлов);

б) ремонт электрической части привода, КВ, ПВ, ММ, дистанционного и местного УП, схем ДУ, настройка электропривода, проверка работоспособности арматуры путем открытия – закрытия с контролем по месту аналогичен п. 8.2.15.

8.2.17. Во время капитального ремонта запорной арматуры выполняются работы, что и в средний ремонт со следующими добавлениями в разделе дефектации и устранения дефектов:

1) соответствие рабочих поверхностей деталей требованиям ремонтной и конструкторской документации;

2) отсутствие дефектов в сварных соединениях и проточной части корпуса, в наплавленных уплотнительных поверхностях запорного органа, в деталях, изнашиваемых в процессе работы (трущиеся поверхности, зубчатые передачи, крепежные детали, подшипники и т.д.);

3) ремонт уплотнительных поверхностей запорного органа и фланцевых разъемов (в том числе с применением сварки).

8.2.18. Техническое обслуживание обратных клапанов типа 720-20-ОА и Л44077-400-2Б, 1048-500-0-01 аналогичен п. 8.2.13.

8.2.19. Ремонтный цикл обратных клапанов установленных на трубопроводах системы регенерации высокого давления имеют десятилетний цикл, то есть капитальный ремонт – 1 раз в 10 лет.

8.2.20. Объем выполняемых работ в текущий, средний, капитальный ремонт аналогичен п.п. 8.2.15, 8.2.16, 8.2.17.

8.3. Оперативное обслуживание системы

8.3.1. Оперативное обслуживание системы регенерации высокого давления в период нормальной эксплуатации состоит в контроле и поддержании номинальных технологических параметров.

8.3.2. Система ПВД находится в оперативном ведении НСС, в оперативном управлении НСБ.

8.3.3. При оперативном обслуживании системы регенерации высокого давления должен быть обеспечен контроль исправности оборудования в режиме нормальной эксплуатации, который включает в себя следующие операции:

1) отвод неконденсирующихся газов из ПВД в Д-7, по графику – один раз в неделю, либо дополнительно к графику по рекомендациям персонала ХЦ;

2) проверка работоспособности ПК ПВД путем поочередного ручного подрыва ПК, по графику – один раз в 12 месяцев;

3) контроль работы РК ПВД по УП на БЩУ и по месту один раз в смену;

4) проверка эффективности работы охладителей КГП ПВД сравнением разности температур греющего пара и КГП в пределах 15-20 °С один раз в смену;

5) проверка плотности обводных линий группы ПВД сравнением температур питательной воды за ПВД-7 и за группой ПВД (должны быть равны) два раза в смену;

6) контроль достоверности показаний КИП, при возникновении сомнений в достоверности показаний подать заявку НС ЦТАИ на устранение;

7) контроль исправности светозвуковой сигнализации с ключей проверки на панелях НУ25,36 не реже одного раза в смену.

8.3.4. Контроль параметров регенерации высокого давления по кадрам РМОТ производится через каждые два часа и включает в себя следующие показания:

- 1) температура питательной воды на входе и выходе из каждого ПВД;
- 2) температура питательной воды за группой ПВД;
- 3) давление греющего пара на входе в каждый ПВД;
- 4) расход питательной воды через группу ПВД;
- 5) давление питательной воды до и после группы ПВД;
- 6) температура пара в корпусе каждого ПВД;
- 7) температура КГП на выходе из ПВД;
- 8) уровень КГП в каждом ПВД;
- 9) состояние каналов защит ПВД(фрагмент SAFM04).

8.3.5. При обходах зоны обслуживания МОТО-7 один раз в смену производится проверка исправности КИП, опор и подвесок трубопроводов, изоляции трубопроводов и ПВД, фланцевых соединений арматуры, трубопроводов и ПВД, уплотнений штоков арматуры. Выявленные дефекты, в результате обхода, вносятся в журнал дефектов «АСУ-дефект».

9. Технические данные

9.1. В настоящем разделе приведены паспортные данные оборудования системы регенерации высокого давления.

9.2. Технические характеристики подогревателя высокого давления RD21(22)W01 приведены в табл. 9.1.

Таблица 9.1

Параметры	Величина
Тип	ПВ-2500-97-18А
Поверхность нагрева, м ²	2500
Номинальный расход воды, м ³ /ч	3266
Расчетное давление воды, кгс/см ²	97
Рабочее давление пара, кгс/см ²	17,5

Параметры	Величина
Температура пара, °C	207,4
Объем парового пространства, м ³	79
Объем водяного пространства, м ³	16
Допустимая скорость прогрева и охлаждения, °C/ч	55
Давление гидроиспытания водяного пространства, кгс/см ²	175
Давление гидроиспытания парового пространства, кгс/см ²	28
Гидравлическое сопротивление при номинальном расходе воды, м вод. ст.	20
Максимально-допустимая температура стенки корпуса, °C	216

9.3. Технические характеристики подогревателя высокого давления RD11(12)W01 приведены в табл. 9.2.

Таблица 9.2

Параметры	Величина
Тип	ПВ-2500-97-28А
Поверхность нагрева, м ²	2500
Номинальный расход воды, м ³ /ч	3266
Расчетное давление воды, кгс/см ²	97
Рабочее давление пара, кгс/см ²	28
Температура пара, °C	228
Объем парового пространства, м ³	79
Объем водяного пространства, м ³	16
Допустимая скорость прогрева и охлаждения, °C/ч	55
Давление гидроиспытания водяного пространства, кгс/см ²	175
Давление гидроиспытания парового пространства, кгс/см ²	50
Гидравлическое сопротивление при номинальном расходе воды, м вод. ст.	20
Максимально-допустимая температура стенки корпуса, °C	245

9.4. Технические характеристики на впускной автоматический клапан RL61(62)S02 и обратный клапан RL61(62)S03 приведены в табл. 9.3.

Таблица 9.3

Параметры	Величина	
	T-165 бс	T-166 бс
Тип		
Диаметр условный Ду, мм	500	500
Давление рабочее, кгс/см ²	97	97
Температура среды, °С	170	224
Масса, кг	2780	2505

9.5. Технические характеристики предохранительных клапанов ПК ПВД-6 RD21(22)S02,03,04,05 и ПК ПВД-7 RD11(12)S02,03,04,05 приведены в табл. 9.4.

Таблица 9.4

Параметры	Величина	
	T-32A-2	T-32A-1
Тип		
Материал	Ст. 20	Ст. 20
Температура среды максимальная, °С	450	450
Условный диаметр, мм:		
- входной фланец	80	80
- выходной фланец	150	150
Рабочее давление, кгс/см ²	17,48	28
Давление срабатывания, кгс/см ²	20	32,1
Давление закрытия, кгс/см ²	15,7	25,2

9.6. Технические характеристики регулирующих клапанов RN21(22)S06 для блоков № 1,2 и RN11(12)S02 приведены в табл. 9.5.

Таблица 9.5

Параметры	Величина	
	T-1496с	T-1536с
Тип		
Условный проход, мм	300	400
Условное давление, кгс/см ²	100	100

Параметры	Величина	
Температура среды, °C	300	300
Размеры окон, мм: - гильзы; - золотника.	80×85 60×40	80×85 80×100
Суммарное сечение окон, см ²	90	310
Коэффициент расхода	0,65	0,65

9.7. Технические характеристики регулирующих клапанов 3(4)RN21(22)S02 для блоков 3,4 приведены в табл. 9.6.

Таблица 9.6

Параметры	Величина
Тип	СКА-034.400.02.000-11.02
Условный проход, мм	400
Расчетное давление, кгс/см ²	25
Температура среды, °C	250
Максимальный допустимый перепад давления ΔP_{max} , кгс/см ²	2,5
Допустимая протечка при закрытом затворе и максимальном перепаде, т/ч	7,5
Максимальный коэффициент условной пропускной способности $K_v \pm 10\%$, м ³ /ч*	1500
Минимальный регулируемый расход при максимальном перепаде, т/ч	15,0
Время совершения полного хода, с	25
Масса, кг, не более (без привода)	1125

Приложение 1

Характерные инциденты, происходившие при эксплуатации ПВД**1.1. Событие, происшедшее 13.02.2001 года на Балаковской АЭС**

1.1.1. 13.02.2001 энергоблок № 2 находился в работе на мощности $N_{эл} = 690$ МВт. В дежурстве три канала системы безопасности.

1.1.2. В 10:25 произошел обрыв трубопровода байпаса регулятора уровня конденсата греющего пара из ПВД-6 на Д-7 на не отключаемом участке. В 11:27 турбогенератор отключен от сети. В 11:45 реакторная установка разгружена до МКУ. В 11:50 для перевода водопитания парогенераторов (ПГ) от системы аварийной питательной воды включен аварийный питательный насос (АПЭН) 2ТХ10Д01.

1.1.3. 14.02.2001 после окончания ремонта энергоблок включен в сеть и нагружен до номинальной мощности.

1.1.4. Причиной разрыва явилась недостаточная эффективность системы контроля работоспособности оборудования.

1.1.5. Прямой причиной отрыва байпаса регулятора уровня явилась утонение основного металла трубопровода в околошовной зоне между сварными соединениями 01 и 02 вследствие эрозионного износа.

1.1.6. В результате ремонта байпас регулятора уровня, временно до ППР, был демонтирован с глушением заглушками по сварным соединениям 02, 07.

1.1.7. В целях предотвращения впредь подобных нарушений было решено выполнить следующие мероприятия:

1) произвести анализ работы неотключаемых участков трубопроводов турбинного отделения, транспортирующих двухфазную среду, отказы которых приводят к разгрузке энергоблока, и подготовить «Перечень конкретных возможных мест эрозионного размыва металла»;

2) разработать график контроля возможных мест эрозионного размыва металла в соответствии с «Перечень конкретных возможных мест эрозионного размыва металла» с учетом сроков ППР;

3) выполнить пересмотр «Рабочей программы эксплуатационного контроля за состоянием металла сварных соединений, оборудования и трубопроводов в период ППР энергоблоков»;

4) разработать «Положение о порядке планирования, организации и осуществления эксплуатационного контроля за состоянием металла сварных соединений, оборудования и трубопроводов на Балаковской АЭС».

1.2. Событие, происшедшее 14.04.2000 года на Балаковской АЭС

1.2.1. 14.04.2000 энергоблок № 1 находился в работе на мощности $N_{эл} = 900$ МВт. В дежурстве три канала системы безопасности.

1.2.2. В 10:00 при подключении ПВД группы Б после ремонта и открытии задвижки 1RN80S04 (конденсат конденсатосборника 2-ой ступени СПП на ПВД

обнаружено парение через сальниковое уплотнение по штоку.

1.2.3. Причиной возникновения неплотности явилась нарушение технологии ремонта задвижки ремонтным персоналом подрядной организации.

1.2.4. В целях предотвращения впредь подобных нарушений было решено выполнить следующие мероприятия:

1) провести внеочередной инструктаж персоналу участка ПРП НВАЭР по поводу соблюдения ремонтных технологий при сборке сальниковых узлов согласно инструкции И.ОППР/07 от 09.1999 года с обсуждением важности культуры безопасности;

2) провести комиссионную дефектацию задвижки 1RN80S04 при разборке в ближайший останов энергоблока № 1 совместно с персоналом ПРП НВАЭР;

3) ознакомить с настоящим актом персонал участков ТАС турбинного отделения, ТАС реакторного отделения ЦЦР;

4) при выполнении ремонтных работ подрядной организацией руководству ЦЦР осуществлять надзор за состоянием культуры безопасности исполнителей;

5) руководству ЦЦР при допуске подрядной организации к выполнению ремонта проводить инструктаж персоналу участка ПРП НВАЭР по поводу соблюдения ремонтных технологий при сборке сальниковых узлов с обсуждением важности культуры безопасности.

Выписки из технических решений Балаковской АЭС

2.1. Техническое решение от 02.05.2006 № ТР.1,2,3,4.RD.OT/86-06

2.1.1. В процессе эксплуатации в переходных режимах работ энергоблока имели место отказы измерительных каналов уровня в корпусах ПВД. Проектная схема технологической сигнализации по изменению уровня в корпусах ПВД реализована с использованием датчиков RD11,12,21,22L03B1, от них же подается сигнал на управление регуляторами уровня ПВД. При неисправности этих датчиков теряется управление регулятором уровня в ПВД и отсутствует сигнал в цепи светозвуковой сигнализации по уровню в ПВД.

2.1.2. Элементы измерительных и вычислительных каналов ПВД, отнесенных к системам, важным для безопасности, предназначенные для реализации функций защит, блокировок, автоматического регулирования и сигнализации предельных значений, а также дистанционного управления, являются элементами нормальной эксплуатации, важной для безопасности.

2.1.3. Для повышения качества контроля ВИУТ за работой ПВД решили:

1) в технологической сигнализации использовать сигналы с резервных каналов датчиков RD11,12,21,22L04B1, управление регулятором уровня в ПВД осуществлять с существующих датчиков RD11,12,21,22L03B1;

2) внести изменения в проектную документацию «Функциональные схемы ТТК (БАА-411-95, АТ01 010900, АТ01 020900, АТ01 030900). Полные схемы сигнализации БЩУ и ЭТУ (БАА-411-220, АТ00 01100, АТ00 02100, АТ00 03100)»;

3) выполнить отключения и подключения жил кабелей, выполнить замену АДП в шкафу HS74, проверить работоспособность сигнализации по уровню в ПВД.

2.2. Техническое решение от 09.1998 № ТР.1,2,3,4.RL.ТЦ/33-66

2.2.1. В схемах технологических блокировок ТЗиБ и в ТУ на ТЗиБ отключенное состояние группы ПВД определяется закрытым положением арматуры 1,2,3,4RL61(62)S01,06 на входе группы ПВД или закрытым положением ВАК 1,2,3,4RL61(62)S02.

2.2.2. На энергоблоках № 1, 2, 3, 4 на ВАК 1,2,3,4RL61(62)S02 конструктивно не предусмотрены конечные выключатели их посадки.

2.2.3. С целью исключения ложной работы автоматики при проведении ТО в цепях управления решено:

1) аннулировать связи, по которым определяется отключенное состояние группы ПВД по закрытому положению ВАК;

2) внести изменения в схемы технологических блокировок ТЗБ БАА-412-205 (л. 2), АТ03016108 (л. 2), АТ03026108 (л. 2), АТ03036108 (л. 2);

3) внести изменения в «Математическую запись алгоритмов технологических защит и блокировок турбинного отделения» (МЗ.1(2,3,4).ТЗБ.ТАИ/02).

2.3. Техническое решение от 29.06.2006 № ТР.1.КУ.OT/121-06

2.3.1 Проведен осмотр ключей управления арматурой и оборудованием на оперативных панелях БЩУ-1 на соответствие с проектом и фактическим режимам управления, определенными инструкциями по эксплуатации систем турбинного отделения. По результатам осмотра установлено:

1) на панелях БЩУ: НУ28, НУ29, НУ30, НУ31 установлены КУ арматурой и оборудованием, которые исключены из проекта;

2) часть КУ арматуры не задействована по причине перевода управления ею на ручное.

2.3.2 По влиянию на безопасность, согласно «Общих положений обеспечения безопасности атомных станций ОПБ-88/97» (ПНАЭ Г-01-011-97), ключи управления являются элементами системы, относящиеся к 3-му классу по влиянию на безопасность.

2.3.3 Для исключения с оперативных панелей БЩУ КУ оборудованием и арматурой, переведенной в ручное управление, а также для снижения вероятности ошибочных действий персонала решено:

1) демонтировать неиспользуемые в технологическом процессе КУ, изъять блоки УКТС, раскоммутировать связи соответствующих схем управления, для чего:

а) на панели НУ36 демонтировать ключи 1RL61S06, 1RL62S06;

б) на панели НУ29 демонтировать ключи 1SH11S01, 1SH12S01.

2) внести изменения в документацию ТП.1.ДУ.ЦТАИ/110, М.1.ДУ.ЦТАИ/08, М.1.ДУ.ЦТАИ/11, М.1.ТЗБ.ЦТАИ/05.

Перечень принятых сокращений

АВР	автоматическое включение резерва
АРМ	автоматический регулятор мощности
АСУТ	автоматизированная система управления турбиной
АУ	автоматическое управление
АЭС	атомная электрическая станция
БРУ	блок ручного управления
БЩУ	блочный щит управления
ВАК	впускной автоматический клапан
ВИУТ	ведущий инженер управления турбиной
ВПЭН	вспомогательный питательный электронасос
ВУК	водоуказательная колонка
ГИС	главный инженер станции
Д	деаэратор
ДБ	дренажный бак
Ду	условный диаметр
ДУ	дистанционное управление
ИЭ	инструкция по эксплуатации
КВ	концевой выключатель
КГП	конденсат греющего пара
КДУ	колонка дистанционного управления
КИП	контрольно-измерительные приборы
КОС	клапан обратный с сервоприводом
КП	конденсация пара
КПД	коэффициент полезного действия
КПР	капитальный плановый ремонт
КПТ	конденсатно-питательный тракт
КР	капитальный ремонт
КС	конденсатосборник
КТД	комплект технологической документации
КУ	колонка управления
КЭН	конденсатный электронасос
МКУ	минимально-контролируемый уровень
ММ	моментная муфта

МОТО	машинист-обходчик турбинного цеха
НС	начальник смены
НСБ	начальник смены блока
НСС	начальник смены станции
НД	нормативная документация
НТЦ	начальник турбинного цеха
ОК	охладитель конденсата
ПВ	питательная вода
ПВД	подогреватель высокого давления
ПГ	парогенератор
ПК	предохранительный клапан
ПНД	подогреватель низкого давления
ППР	планово-предупредительный ремонт
ПЭВМ	персональная электронно-вычислительная машина
РБ	расширительный бак
РДМ	расширитель дренажей машзала
РДТ	расширитель дренажей турбины
РК	регулирующий клапан
РМ	режим поддержания мощности
РМОТ	рабочее место оператора-технолога
РУ	регулятор уровня
СПП	сепаратор-пароперегреватель
СР	средний ремонт
СЦАР	система цифрового автоматического регулирования
ТБ	техника безопасности
ТГ	турбогенератор
ТЗиБ	технологические защиты и блокировки
ТО	техническое обслуживание
ТОиР	техническое обслуживание и ремонт
ТПН	турбопитательный насос
УВС	управляющая вычислительная система
УКТС	унифицированный комплекс технических средств
УП	указатель положения
ЦС	циклонный сепаратор

ЭГСР	электрогидравлическая система регулирования
ЭТУ	электротехнические устройства
ЯОР	ядерно-опасные работы

Лист регистрации изменений

[illegible]

Извещение об изменении

Балаковская АЭС	Извещение	Дата регистр	Листов извещ.	Приложение	Рассылка
ОИТПЭ	<i>ИИ. 4380 - 11</i>	<i>10.11.2011</i>	1	Листы 12, 13, 14, 30, 52, 88, 89	
Шифр документа		Наименование			
ТО.1,2,3,4.RD.OT/194		Техническое описание. Подогреватели высокого давления.			
Причина	Приказ №Р-14/1738 от 18.08.2011 г.				
Изм.	Содержание изменения				
3	<p>Лист 12 с изм. 2 заменить листом 12 с изм. 3, п.3.1.16. – изменен.</p> <p>Лист 13 с изм. 2 заменить листом 13 с изм. 3, п.3.2.6. – изменен.</p> <p>Лист 14 с изм. 2 заменить листом 14 с изм. 3, таблица 3.3.1. строки 16, 18 – графа «Оперативное название» изменена.</p> <p>Лист 30 с изм. 2 заменить листом 30 с изм. 3, п.4.5.12. – изменен.</p> <p>Лист 52 с изм. 2 заменить листом 52 с изм. 3, таблица 4.6.2. строки 2, 3 в графу «Блок №4» – введена информация.</p> <p>Лист 88 с изм. 2 заменить листом 88 с изм. 3, п.9.6. – аннулирован текст «...4RN21(22)S02 для блока 4,...».</p> <p>Лист 89 с изм. 2 заменить листом 89 с изм. 3, п. 9.7. – изменен.</p>				
					ИНО 990850
Составил	Гайков А.В.	<i>[Подпись]</i>	<i>02.11.11</i>	Согласовано	
Проверил	Галкин С.В.	<i>[Подпись]</i>	<i>02.11.11</i>		
Нач.ОИТПЭ	Лизунов М.М.	<i>[Подпись]</i>	<i>02.11.11</i>		
Нач. ПТО	Игонин А.Ю.	<i>[Подпись]</i>	<i>03.11.11</i>		
Утвердил	Сиротин А.М.	<i>[Подпись]</i>	<i>03.11.11</i>		
Нормоконтроль	Сахнова И.А.	<i>[Подпись]</i>	<i>03.11.11</i>		
Изменения внес					